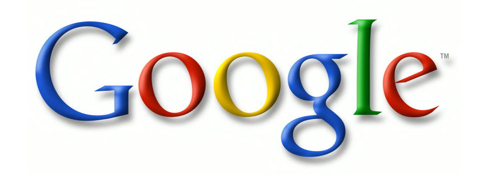
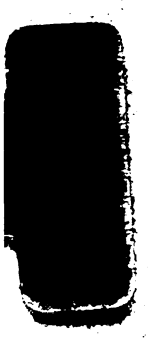
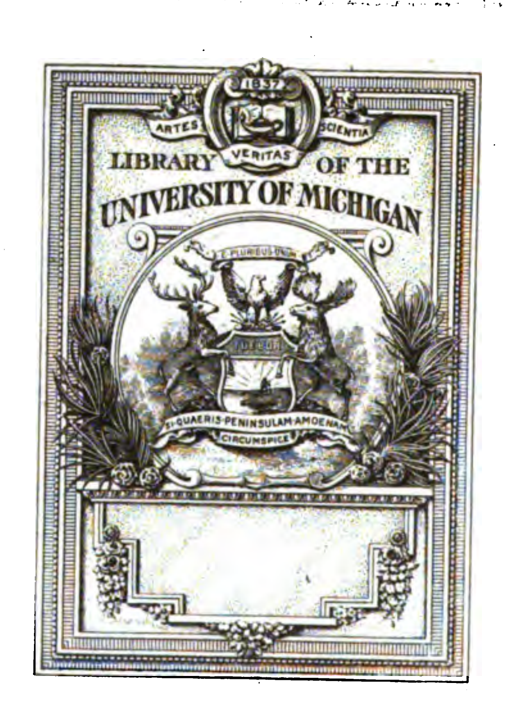
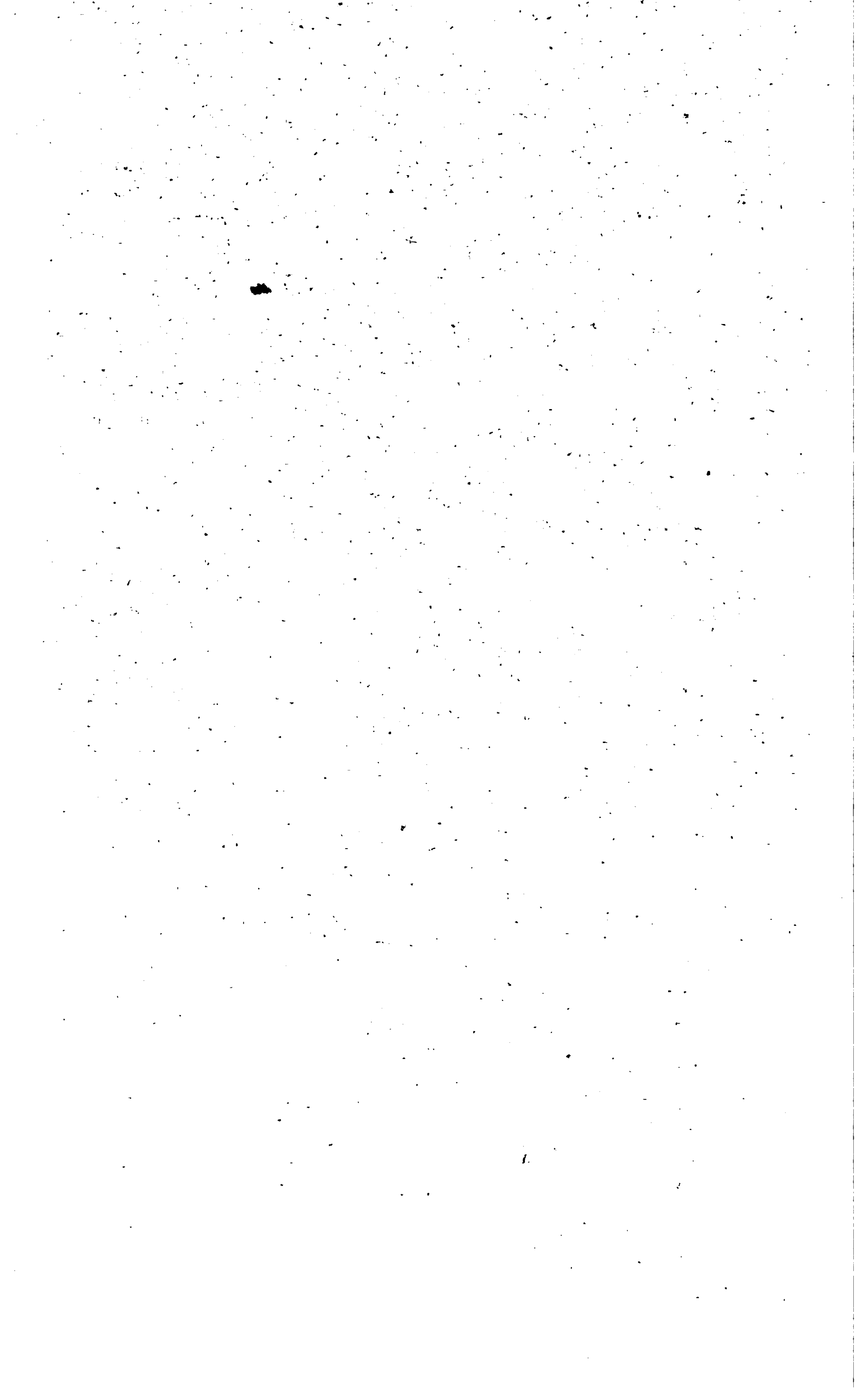






1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





Zeitschrift

für

mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Ein Organ für Methodik, Bildungsgehalt und Organisation der exakten Unterrichtsfächer an Gymnasien, Realschulen, Lehrerseminarien und gehobenen Bürgerschulen.

(Zugleich Organ der Sektionen für math. und naturw. Unterricht in den Versammlungen der Philologen, Naturforscher, Seminar- und Volksschul-Lehrer; giebt auch Mitteilungen über den „Verein zur Förderung des Unterrichts i. d. Mathematik und i. d. Naturw.“)

Unter Mitwirkung
der Herren Prof. Dr. Bauer in Karlsruhe, Univ.-Prof. Dr. Frischauf in Graz, Dr. Günther, Prof. a. d. techn. Hochschule in München, Gymnas.-Prof. Dr. Haas in Wien, Geh.-R. Dr. Hauck, Prof. an der techn. Hochschule in Berlin, Gewerbeschul-Dir. a. D. em. Dr. Holzmüller in Hagen, weil. Gymnas.-Prof. em. v. Lühmann, O.-R.-Dir. Dr. Schotten in Halle und Prof. Wertheim in Frankfurt a/M.

herausgegeben
von

J. C. V. Hoffmann.

Dreifsigster Jahrgang.



Leipzig,
Druck und Verlag von B. G. Teubner.
1899.

Inhaltsverzeichnis des 30. Bandes.

I. Abteilung.

Abhandlungen, und gröfsere Aufsätze, kleinere Mitteilungen Sprech- und Diskussions-Saal. Aufgaben-Repertorium.

Spezielle Methodik und Didaktik des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

I. Mathematik.

Allgemeines.

Arithmetik.

Geometrie.

II. Naturwissenschaften (incl. Geographie).

C. Beiträge zum Aufgaben-Repertorium.

A. Auflösungen.

B. Neue Aufgaben.

C. Aufgaben aus nichtdeutschen Fachzeitschriften nebst deren Lösungen.

Briefkästen zum A.-R. nebst Berichtigungen.

Genauere Nachweise über das Aufgaben-Repertorium.

Nr. der Aufgabe	Gattung d. Aufg.	Aufgaben-steller	Band Heft Seite der Aufgabe	Der Auflösungen			Seite d. Aufl.
				Zahl	Art	Verfasser	
1619	Gleichung	Fuhrmann	XXVIII,7,505	2	R.	Frz., Kbk., Lchn., Mir.	19
1620	Determinante	"	"	1	R.	Flck., Fhrm., Lkl., Stgm., Stl.	20
1621	Über isogonische u. isodyn. Punkte	Godt	"	2	gm. u. R.	Lchn., Stgm., Stl. .	"
1622	"	"	"	bekannt		Bckg., Stg., Stl. . . .	21
1623	"	"	"	1	R.	Stl.	22
1624	Geom. Satz (Dreieck)	Stoll	"	1	gm.	Bmb., Bsk., Flck., Fhrm., Hbrld., Klm., Kbk., Lchn., Lkl., Mfsf., Mir., Stgm., Stl., Str., Vllh.	"
1625	sphär. Trg.	"	"	1	R.	Flck., Fhrm., Stl. . .	"
1626	Geom. Satz (Lage zweier Punkte)	v. Dalwigk	"	2	gm. u. R.	Bsk., Boh., Dlw. Flck., Hbrld., Klm., Lchn., Lkl. Mfsf., Stgm., Stl. .	24
1627	Geom. Satz (Dreieck)	v. Jettmar	"	1	"	Bsk., Hbrld., Jmr., Lchn., Mfsf., Stgm., Stl.	"
1628	Geom. Satz (Dreieck)	Stoll	XXVIII,8,575	2	gm. u. R.	Bsk., Boh., Flck., Frhm., Hbrld., Klm., Ktt., Lchn., Lkl., Mfsf., Stgm., Stl.	97
1629	Geom. Satz (Grebe Punkt)	"	XXVIII,8,576	2	"	Fhrm., Hbrld., Lchn., Mfsf., Stgm., Stl.	98
1630	Trig. Relation im Dreieck	"	"	2	R.	Flck., Kckr., Stl. . .	"
1631	Apoll. Kreis	Haberland	"	2	"	Bsk., Boh., Flck., Fhrm., Hbrld., Klm., Knt., Lchn., Lkl., Mfsf., Stgm., Stl.	100
1632	"	"	"	2	gm. u. R.	Bsk., Bkl., Boh., Flck., Fhrm., Hbrld., Klm., Knt., Lchn., Lkl., Mfsf., Stgm., Stl.	"
1633	Um-, In- u. Ankreise e. Dreiecks	"	"	1	gm.	Flck., Fhrm., Lchn., Mfsf., Stl.	"
1634	Umkr. u. Feuerbachs Kr. e. Dreiecks	Bücking	"	3	gm. u. R.	Bsk., Bckg., Lchn., Lkl., Mfsf., Stgm., Stl.	101
1635	Geom. Satz i. Anschl. a. 1634	"	"	2	"	Bsk., Fhrm., Lchn., Lkl., Mfsf., Stgm., Stl.	102
1636	Trig. Relation im Dreieck	"	XXVIII,8,577	4	R.	Bsk., Bckg., Flck., Fhrm., Hbrld., Lchn., Lkl., Mfsf., Stgm., Stl., Wdl.	103

Nr. der Aufgabe	Gattung d. Aufg.	Aufgabensteller.	Band Heft Seite der Aufgabe	Der Auflösungen Zahl	Art	Verfasser	Seite d. Aufl.
1675	Teilung zweier Rechtecke	Bermbach	XXIX_4, 280	1	gm.	Bml., Bmb., Hbrld., Kl., Klm., Lchn., Lkc., Stgm.	498
1676	Geom. Berechnung	"	"	2	gm. u. R.	Ad., Bmb., Bsk., Fhrm., Hbrld., Lchn., Lkl, Plch., Stgm.	499
1677	"	"	"	2	R.	Ad., Bml., Bmb., Bsk., Fhrm., Hbrld., Knt., Lchn., Lkl., Plch. Stgm.	500
1678	Entf. d. isodynam. Punkte	Haberland	"	2	gm. u. R.	Hbrld., Kl., Lchn., Lkl., Stgm., Stl.	"
1679	Dreieck zu konstr.	"	"	2	"	Fhrm., Hbrld., Kl., Lchn., Lkl., Stgm., Stl.	501
1680	"	"	"	2	"	Bsk., Fhrm., Hbrld., Kl., Lchn., Lkl., Stgm., Stl.	"
1681	Kegelschnitt	Lachnit	"	3	"	Fhrm., Kl., Lchn., Stgm., Stl.	579
1682	Achterförmige Kurve	"	"	1	gm.	Hey., Kl., Lchn., Lkl., Stgm., Stl.	580
1683	"	"	XXIX_4, 281	1	R.	Hey., Lchn., Lkl, Stl.	581
1684	Stereom. Konstr.	Bücking	XXIX_5, 339	1	gm.	Bckg., Stgm.	582
1685—1694 über Schaaren von Dreiecken (Godt) keine Lösung eingegangen.							
1695	Geom. Ort	Lachnit	XXIX_5, 341	1	gm. u. R.	Lchn., Stgm., Stl.	583
1696	Stereom. Aufg.	Weinmeister	"	1	R.	Stgm., Stng., Stl., Wnmst.	584
1697	Entf. der isodynm. Punkte	Stoll	"	3	"	Bsk., Fhrm., Hbrld., Kl., Kckr., Lchn., Stgm., Stl.	"
1698	Kegelschn. um ein Dreieck	"	"	2	"	Frtz., Fhrm., Kckr., Lchn., Stgm., Stl.	585

Abkürzungen der Namen der Mitarbeiter am Aufg.-Repert.

Ad. = Adami
Bml. = Bäumel
Bmb. = Bermbach
Bsk. = Beseke
Bkl = Bökle
Boh. = Bohm
Bckg. = Bücking
Dlw. = v. Dalwigk
Emm. = Emmerich
Flck. = Fleck
Frz. = Franz
Frtz. = Fritz

Fhrm. = Fuhrmann
Gdt. = Godt
Grb. = Grabau
Hbrld. = Haberland
Hhff. = Heckhoff
Hrrm. = Herrmann
Hey = Heyer
Hffm. = Hoffmann
Jmr. = von Jettmar
Kl. = Kleinen
Klm. = Kleinmichel
Knt. = Kniat

Kbk. = Koebke
Klm. = Kölmel
Ktt. = Kotte
Kckr. = Kücker
Lchn. = Lachnit
Lkl. = Lökle
Lkc. = Lukácsi
Mfsf. = Mafsfeller
Mchk. = Michnik
Mir. = v. Miorini
Msr. = Moser
Pmp. = Pampuch

Plch.	= Plachowo	Schw.	= Schwacha	Trk.	= Trenkler
Rcht.	= Richter	Stgm.	= Stegemann	Vllh.	= Vollhering
Rnl.	= Reinöhl	Stng.	= Stengel	Wnmst.	= Weinmeister
Rckl.	= Rückle	Stl.	= Stoll	Wdl.	= Wendler
Schtz.	= Schätz	Str.	= Streit	Wdt.	= Frl. Wendt

Zusammen 51.

II. Abteilung. Litterarische Berichte.

Rezensionen und Anzeigen. Programmschau. Zeitschriftenschau. Bibliographie.

A. Rezensionen und Anzeigen.

Mathematik.

Aufgabensammlungen.

Allgemeines.

Zoologie.

Zoologische Werke, besprochen von Dr. Krancher-Leipzig:

Astronomische Geographie.

Alphabetisches Rezensionen-Verzeichnis zu diesem Bande.

(Vergl. die Fufsnote zu dem ähnl. 1. Verzeichnis Bd. XV, S. XVI.)

Abkürzungen der Namen der Referenten.

Bü. = Bücking
Dtl. = Dietel
Dr. = Drefsler
En. = Engel
Fl. = Flinzer
Fra. = Franke
Gr. = Grafsmann
Gü. = Günther
Ha. = Haas
Hey. = Heymann
Hls. = Holzmüller
Ho. = Hoppe
Kr. = Krancher
Ki. = Killing
Lösch. = Löschhorn
Mau. = Maurer
Me. = Meyer
Mü. = Müsebeck
Norr. = Norrenberg
Pe. = Petzold
Pie. = Pietzker
Qu. = Quensen
Ri. = Richter
Schül. = Schülke
Schl. = Schlegel
Wrth. = Wertheim

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Staaten resp. Provinzen:

Genauere Nachweise der in diesem Bande angezeigten Programme, nach den Verfassern alphabetisch geordnet.*)

Verfasser	Abgekürzter Titel des Programms	Ort u. Schule	Termin d. Ersch.	Bericht-erstatter	Seite
Ahrens	Pflanzentabellen der Phanerogamenflora Burgs	Burg G.	O. 96	Norrenberg	615
Baldauf	Über die Punkte kleinster Summe der abs. Abstände von n Geraden	Plauen i./V. G.	O. 98	Richter	133
Ballauff	Das Gefühl im Leben der einheitl. Seele in bezug auf Herbart	Aurich G.	O. 98	Leonhardt	451
Berthold	Wetteratlas für Sachsen	Schneeberg Sem.	M. 97	Ri.	136
Bensemann	Flora von Cöthen	Cöthen G.	O. 96	Norr.	616
Beuriger	Wärmeverteilung im Sonnenspektrum	Neuwied G.	O. 96	„	57
Bochow	Regelm. Vielecke	Magdebg. R.	O. 96	„	613
Breuer	Natürliche Logarithmen	Wipperfürth PG.	O. 95	„	55
„	Gemeine Logarithmen	„	O. 98	„	388
Buchrucker	Arithmetik der Realsch. in 12 Sätzen	Elberfeld R.	O. 97	„	218
Cremer	Potentialbegriff, elementare Theorie	Cleve G.	O. 96	„	57
Dischner	Integral einer linearen homogenen Differentialgleichung	Frfurt R.	O. 97	„	523
Friedrich	Geologische Verhältnisse von Zittaus Umgebung	Zittau G.	O. 98	Ri.	133
Gantzer	Analogieen der ebenen u. körperl. Geometrie	Magdeburg Päd.	O. 96	Norr.	613
Giseke	Magdeburger Land	Magdeburg Päd.	O. 97	Norr.	525
Grassmann	Projektive Geometrie	Halle a. S. G.	O. 96	„	613
Grube-Einwald	Geognostisch-geol. Excursionen	Frankenhausen	O. 96	„	617
Habenicht	Flächengleichungen organischer Formen	Quedlinburg R.	O. 97	„	523
Häbler	Zwei Stellen in Platons Timäus und bei Copernikus	Grimma Fürstenschule	O. 98	Ri.	132
Hase	Wittwen- und Waisenkassen	Zwickau RG.	O. 98	„	135
Hellmann	Mathemat. Unterricht in Erfurt (16.—17. Jahrh.)	Erfurt R.	O. 96	Norr.	614
Henkel	Geologie von Schulpforta	Pforta Landesschule	O. 98	„	527
„	Abhängigkeit menschlicher Siedelungen v. d. geogr. Lage	„	O. 98	„	527
Heymann	Hypergeometrische Funktionen nebst Anw. auf Algebra	Chemnitz Techn. Staatslehranst.	O. 98	Ri.	136

*) Abkürzungen der Schulgattungen: G. = Gymnasium. R. = Realschule. RG. = Realgymnasium. ORS. = Oberrealschule. RPG. = Realprogymnasium.

Abkürzungen der Namen der Berichterstatter: Leonh. = Leonhardt, Norr. = Norrenberg, Ri. = Richter, Schae. = Schaeffer.

C. Zeitschriftenschau.

D. Bibliographie.

E. Kritischer Sprechsaal (Entgegnungen und Erwiderungen, Repliken und Dupliken).

F. Lehrmittel.

III. Abteilung. Pädagogische Zeitung.

Berichte über gehaltene Vorträge.

Schul- und Universitäts-Angelegenheiten.

Bekanntmachungen und Einladungen zu Versammlungen (nebst Programmen).

Ehrungen, Jubiläen u. dergl.

Nekrologe und Gedächtnisfeiern für verstorbene Fachgenossen und Gelehrte (Todesanzeigen).

Frage- und Antwortkasten.

Berichtigungen.

Bei der Redaktion eingelaufene Druckschriften.

Briefkästen.

Alphabetisches Verzeichnis der Mitarbeiter an diesem Bande.

(Die Mitarbeiter am Aufgaben-Repertorium sind nicht hier, sondern hinter dem A.-R.-Verz. (S. IX—X) aufgeführt.)

Name	Wohnort	Name	Wohnort
Ackermann	Cassel	Lohmann	Kirchlengern i. W.
		Löschhorn	Pinne (Posen)
Böttcher	Leipzig		
Beyel	Zürich	Meutzner	Annaberg i. S.
		Meyer	Herford (Westf.)
Diekmann	Krefeld	Mulsow	Schwerin
Dietel	Reichenbach i. V.	Müsebeck	Herford
Drefsler	Dresden		
		Norrenberg	Düsseldorf
Engel	Leipzig		
		Peter	Leipzig
Franke	Schleufsingen	Potzold	Zerbst
Frenzel	Lauenburg i. P.	Pick †	Wien (Pohrlitz in Mähren)
v. Freyhold	Baden-Baden		
Göring	Dresden	Quensen	Gandersheim
Grafsmann	Königsberg i. N.		
Grofse	Bremen	Richter	Wandsbek b. Hamb.
Günther	München	Richter	Leipzig
Gutzmer	Jena	*Riehm	Halle a. S.
Hartmann	Pforzheim	Schaeffer	Buchsweiler i. E.
Helm	Dresden	Schlegel	Hagen
Heymann	Chemnitz	Schülke	Osterode O.-Pr.
Holzmüller	Hagen	Schulte-Tigges	Barmen
Hoppe	Chemnitz	Stegemann	Prenzlau
		Sturm	Seitenstetten (Nieder-Österr.)
Kewitsch	Freiburg i. Br.		
Klein)	Göttingen	*Weber (Univ.)	Strafsburg
Krancher	Leipzig	Weber (Dr. E)	Frankfurt a. M.
		Wertheim	„
Lakowitz	Danzig		
Leonhardt	Dessau	Zimmerhaeckel	Berlin

*) Die mit * sind nur indirekt Mitarbeiter durch Abdrücke ihrer anderwärtigen Beiträge.

Figuren-Verzeichnis zu diesem Bande.

Über die rationalen Wurzeln der reduzierten kubischen Gleichung und lateralen höheren Gleichungen im allgemeinen.

Von Dr. W. Goering in Dresden.

Es mufs auffallend erscheinen, dafs auf einem so begangenen Gebiete, wie demjenigen der kubischen Gleichungen, noch etwas Neues zu sagen sein sollte. Und doch scheint es so, wenn man in Bezug auf die im Folgenden zu machende Bemerkung die gangbaren Darstellungen, Lehrbücher und Aufgabensammlungen vergleicht. Dafs die im Folgenden zu Grunde gelegte Gleichung $y = \sqrt{y' - b}$ sehr der Beachtung wert ist, einen sehr gangbaren Weg der Auflösung vorstellt und in vielen Fällen umständliche und unbequeme, dabei nicht einmal direkt zum Ziele führende Rechnungen vermeiden lehrt und überflüfsig macht, wird das Folgende wohl ergeben. Bei der Reichhaltigkeit der mathematischen Litteratur, in der dem Einzelnen Manches entgehen kann, ist es immerhin möglich, dafs sich irgendwo doch schon eine Andeutung von der Sache findet, und ich möchte daher der Darstellung ausdrücklich den Charakter der Anfrage an die Fachgenossen gewahrt wissen. Wenn jedoch so weit verbreitete Sammlungen, wie die von Heis u. s. w. einen solchen, schon vorhandenen und namentlich für Unterrichtszwecke höchst brauchbaren Weg nicht beachtet haben sollten, so wäre das in der That zu verwundern; darum liegt der umgekehrte Schlufs immerhin nahe genug.

Die Sache hängt mit gewissen Ansichten über die „allgemeine" Auflösung höherer Gleichungen zusammen, die zwar allgemein angenommen, sich doch nicht als ganz stichhaltig erweisen dürften. Nachdem bekanntlich von Abel 1825 (Crelle, J. 1 pg. 65) bewiesen worden ist, dafs es unmöglich sei, die Wurzeln einer allgemeinen Gleichung vom 5. oder höheren Grade durch Wurzeln reiner Gleichungen oder durch Wurzeln von Gleichungen niederer Grade auszudrücken, nahm man dadurch wenigstens als zugestanden an, dafs für die Gleichungen vom dritten und vierten Grade eine allgemeine Auflösung vorhanden sei. Das ist aber streng genommen nur bei der quadratischen Gleichung der Fall. $x^2 + ax + b = 0$ ergiebt die Form der Wurzeln $x_{\frac{1}{2}} = -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - b}$ und unter

Berücksichtigung, dafs $a = -(\alpha + \beta)$ und $b = \alpha\beta$, dafs $x_{\frac{1}{2}} = \frac{\alpha + \beta}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)^2}$ und somit, dafs für den Fall, wo α und β rational sind, durch obige allgemeine Form der Lösung die Irrationalität immer und unter allen Umständen von selbst wieder verschwindet.

Es ist aber bekannt, dafs schon für die kubischen Gleichungen die rationalen Wurzeln nur annähernd aus der Lösung des Tartaglia (der sogenannten Cardanischen Formel) sich ergeben; nur in ganz besonderen Fällen findet eine wirkliche Aufhebung der Irrationalitäten statt. In dem Falle, dafs drei rationale Wurzeln da sind, erscheinen sie sogar nicht blos in der Hülle des Irrationalen, sondern des Imaginären (der bekannte casus irreducibilis). Die in diesem Falle als Auflösung übliche Einführung trigonometrischer Beziehungen ist wiederum ein Weg durch das Irrationale hindurch. Man erhält als Lösung Irrationalitäten, die ganz in der Nähe der rationalen Wurzeln liegen, so dafs sich z. B. statt 5 der Wert 4,99996 ergiebt und erst eine nachträgliche Probe darauf führt, ob nicht die 5 direkt genügt. Manche helfen sich dann damit, dafs sie nachträglich die logarithmischen Ergänzungen so vornehmen, dafs der Schein entsteht, als ergäbe sich auch so die rationale Wurzel direkt! Man kann jedoch wohl behaupten, dafs in den meisten Fällen die rationalen Wurzeln eigentlich verloren gehen. Daher der Zweifel wohl berechtigt erscheint, ob man es mit einer allgemeinen Auflösung überhaupt zu thun habe und ob es nicht besser wäre, die Cardanische Formel u. s. w. nur als Methoden der Aufsuchung irrationaler Wurzeln gelten zu lassen.

Zwar ist hierbei der Gesichtspunkt nicht von der Hand zu weisen, dafs die angewandte Mathematik in der Naturwissenschaft kein grofses Interesse an den rationalen Wurzeln hat. Die Natur ist fast niemals so gefällig, auf rationale Wurzeln bei Gleichungen zu führen. Bei der Aufsuchung der irrationalen Wurzeln müfste man aber doch beachten, dafs das eigentlich immer gleichzeitig auf die Aufsuchung anderer Coefficienten der gegebenen Gleichung hinaus kommt, die nahe bei den gegebenen Coefficienten liegen und die dann die fragliche Wurzel als rational ergeben würden. (Man achtet in der Regel nur nicht hierauf, weil man mit beliebig abgekürzter Stellenzahl rechnet.) Das ist also ein durchaus anderes Geschäft. Wenn eine Gleichung rationale Wurzeln hat, so beruht dies zumeist auf der Absicht dessen, der sie aufgestellt und die Coefficienten so gewählt hat, und es gleicht dann einer Art von Versteckensspielen, sie durchaus allein auf jenem anderen Wege, durch das Irrationale und Imaginäre hindurch, wieder herausziehen zu wollen.

Die oben genannte und im Folgenden weiter zu behandelnde Gleichung $\gamma = \sqrt{\gamma' - b}$ für die reduzierte kubische Gleichung giebt

nun nicht nur ein unzweifelhaftes Kriterium ab, ob eine solche Gleichung rationale Wurzeln besitzt, sondern sie bringt auch das Verfahren mit kubischen Gleichungen, wenn sie rationale Wurzeln besitzen dadurch, dafs sich mit ihrer Hilfe diese letzteren gleichsam von selbst aussondern, fast auf den gleichen Grad der Einfachheit, wie bei den quadratischen Gleichungen. Die rationalen Wurzeln ergeben sich dadurch nicht angenähert, sondern thatsächlich und dabei ist es ganz gleich, ob es ganze Zahlen oder Brüche sind (im letzteren Falle natürlich etwas umständlicher). Das besonders Interessante ist dabei, dafs der Gegensatz zwischen dem Fall mit einer realen Wurzel und dem sog. casus irreducibilis, wo drei reale Wurzeln da sind, verschwindet. Das Paradoxon des casus irreducibilis fällt damit für die rationalen Wurzeln fort. Das besteht doch nur so lange, als man das eine Mal die eine vorhandene rationale Wurzel, etwa 4 nur soll nach der einen Weise*), im Falle sie aber gleichzeitig etwa mit 2 und — 6 als rationalen Wurzeln zusammenbesteht**), nur soll auf die gänzlich andere Weise finden können, während jetzt eine völlig einheitliche Methode für alle rationalen Wurzeln vorliegt und jene beiden Methoden nur in Frage kommen, wenn irrationale Wurzeln zu finden sind, wo dann einmal die eine Art der Annäherung, das andere Mal die andere zum Ziele führt.

Die Begründung der obigen Gleichung ist so einfach wie möglich und beruht auf lauter bekannten Sätzen. Sind α, β, γ die drei Wurzeln der kubischen Gleichung:

$$x^3 - ax^2 + bx - c = 0,$$

so bestehen die bekannten Beziehungen zwischen den Wurzeln und Coefficienten:

$$\text{I.}\ \alpha + \beta + \gamma = a$$
$$\text{II.}\ \alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = b$$
$$\text{III.}\ \alpha\beta\gamma = c.$$

Für die reduzierte kubische Gleichung $x^3 + bx - c = 0$ ist:

$$\text{I.}\ \alpha + \beta + \gamma = 0$$
$$\text{II.}\ \alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = b$$
$$\text{III.}\ \alpha\beta\gamma = c.$$

Wenn b und c ganze Zahlen sind, so müssen auch α, β, γ ganze Zahlen sein; denn wäre eine Wurzel ein Bruch, so müfste sich derselbe, wie man leicht sieht, wenigstens in einem der

*) Wie in der Gleichung $x^3 - 6x - 40 = 0$.
**) Wie bei der Gleichung $x^3 - 28x + 48 = 0$.

Coefficienten verraten und er könnte dann leicht bei der folgenden Zerlegung von c berücksichtigt werden.

Zerlegen wir c in ein Produkt von 2 Faktoren:

$$c = \gamma\gamma'$$

Ist in einer gegebenen Gleichung das letzte Glied positiv, so wird also c negativ und man hätte $(\pm\gamma)\cdot(\mp\gamma')$ zusammen zu ordnen. Es folgt dann aus II

$$\gamma' + (\alpha + \beta)\gamma = b$$

und da aus I folgt:

$$\alpha + \beta = -\gamma$$

so ergiebt sich:

$$\gamma' - \gamma^2 = b$$

$$\gamma = \sqrt{\gamma' - b}$$

Es liegt in dieser Zerlegung des c in ein Produkt von 2 Faktoren ein sicheres und leicht überschaubares Kriterium dafür, ob eine gegebene kubische Gleichung rationale Wurzeln hat, die sich dann auch dabei gleichzeitig, sozusagen von selbst, aussondern. Über das Zeichen der Wurzel ist nach dem oben Gesagten das Zeichen von c in der gegebenen Gleichung maſsgebend.

Es sei gestattet, die Fruchtbarkeit der Gleichung an einigen Beispielen darzulegen. Die beiden oben genannten Gleichungen nehmen darnach folgende Behandlung an.

Für $x^3 - bx - 40 = 0$, gehalten an $x^3 + bx - c = 0$, ergiebt sich

$$b = -6$$

$$c = +40$$

γ	γ'	also	$\sqrt{\gamma' + 6}$
± 1	± 40		: : : :
± 2	± 20		: : : :
± 4	± 10		. $+4$.
± 5	± 8		: : : :

Es besteht also für diese Gleichung eine rationale Wurzel und sie heiſst: $+4$.

Man vergleiche damit die übliche Darstellung:

$$\gamma = \sqrt[3]{20 + \sqrt{400 - 8}} + \sqrt[3]{20 - \sqrt{400 - 8}}$$

$$\gamma = \sqrt[3]{20 + \sqrt{392}} \qquad + \sqrt[3]{20 - \sqrt{392}} \quad \text{u. s. w.}$$

Die andere Gleichung $x^3 - 28x + 48 = 0$ ergiebt in unserer Behandlung:

$$b = -28$$
$$c = -48$$

γ	γ'	$\sqrt{\gamma' + 28}$
± 1	∓ 48	: : : : :
± 2	∓ 24	. . $+2$ . .
± 3	∓ 16	: : : : :
± 4	∓ 12	. . $+4$ . .
± 6	∓ 8	˙ ˙ -6 ˙ ˙
± 8	∓ 6	: : : : :

Man vergleiche hiermit die übliche trigonometrische Behandlung dieser Gleichung, welche auf den sog. casus irreducibilis führt, oder z. B. für die Gleichung $x^3 - 39x + 70 = 0$.*)

---

*)
$$x^3 - 39x + 70 = 0$$
$$p < 0$$
$$(35)^2 < 13^3 \quad \text{da} \quad 1225 < 2197$$
$$z = \sqrt{-4\frac{p}{3}} = \sqrt{4 \cdot 39} = \sqrt{52}$$
$$\sin 3\alpha = \sqrt{\tfrac{1225}{2197}}$$
$$\log \sin 3\alpha = \tfrac{1}{2}(\log 1225 - \log 2197)$$
$$\log 1225 = 5{,}08814 - 2$$
$$\log 2197 = 3{,}34183$$
$$1{,}74631 - 2$$
$$\log \sin 3\alpha = 9{,}87316 - 10$$
$$3\alpha = 48^\circ\ 18'\ 26''$$
$$\alpha = 16^\circ\ 6'\ 9''$$
$$x_1 = \sqrt{52}\,\sin 16^\circ\ 6'\ 9''$$
$$\log x_1 = \tfrac{1}{2}\log 52 + \log \sin 16^\circ\ 6'\ 9''$$
$$\tfrac{1}{2}\log 52 = 0{,}85800$$
$$\log \sin 16^\circ\ 6'\ 9'' = 9{,}44304 - 10$$
$$0{,}30104$$
$$x_1 = N \cdot 0{,}30104 = 2{,}00004$$
$$\log x_2 = \tfrac{1}{2}\log 52 + \log \sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right)$$
$$= \tfrac{1}{2}\log 52 + \log \sin 43^\circ\ 53'\ 51''$$

Daſs das Verfahren ebenso leicht anwendbar ist, wenn die Wurzeln in rationalen Dezimalbrüchen bestehen, zeigen die folgenden Beispiele. Es kommt dabei nur die Verteilung des Kommas an die Faktoren von c als neues, hier zu berücksichtigendes Element in Frage.

Man denke sich einmal die Gleichung

$$x^3 + 5000\,x - 35{,}00\,700\,343 = 0$$

nach der Cardanischen Formel behandelt. Jetzt folgt:

$$c = \overset{\gamma'}{\pm 5{,}001000049} \cdot \overset{\gamma}{\pm 7}$$

oder

$$= \underline{\pm}\, 5001{,}000049 \cdot \underline{\pm}\, 0{,}007$$

$$\gamma = \sqrt{\gamma' - 5001}$$

Man sieht, daſs nur $\gamma' = 5001{,}000049$ genügt und

$$\gamma = \sqrt{0{,}000049} = 0{,}007$$

ist. Ebenso:

$$\tfrac{1}{2} \log 52 = 0{,}85800$$
$$\log \sin 43^\circ\ 58'\ 51'' = 9{,}84096 - 10$$
$$\log x_2 = 0{,}69896$$
$$x_2 = 4{,}99988$$

$$x_3 = -\,s \sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$$

$$-\,x_3 = N\left[\log s + \log \sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)\right]$$

$$\tfrac{1}{2} \log 52 = 0{,}85800$$
$$\log \sin 76^\circ\ 6'\ 9'' = 9{,}98709 - 10$$
$$0{,}84509$$
$$-\,x_3 = 6{,}99983$$

Man vergleiche damit die jetzige Auflösung zu

$$x^3 - 39\,x + 70 = 0$$
$$x^3 + bx - c = 0$$
$$b = -\,39$$
$$c = -\,70$$

γ	γ'	$\sqrt{\gamma' + 39}$
± 2	∓ 25	$\sqrt{-25 + 39} = + 2$
± 5	∓ 14	$\sqrt{-14 + 39} = + 5$
± 7	∓ 10	$\sqrt{10 + 39} = - 7$

$$x^3 - 3{,}49\,x + 1{,}02 = 0$$
$$b = -\,3{,}49$$
$$c = -\,1{,}02$$
$$\gamma = \sqrt{\gamma' + 3{,}49}$$

Es kann nur in Frage kommen

$$c = \pm(0{,}2)\cdot(\mp 5{,}1) \text{ etc.}$$

oder

$$c = (\pm 2)\cdot(\mp 0{,}51) \text{ etc.}$$

Dann folgt:

γ	γ'	$\sqrt{\gamma' + 3{,}49}$
$\pm 0{,}2$	$\mp 5{,}1$	. . . . . .
$\pm 0{,}3$	$\mp 3{,}4$	$+0{,}3$
$\pm 0{,}6$	$\mp 1{,}7$	. . . . . .
$\pm 1{,}7$	$\mp 0{,}6$	$+\sqrt{2{,}89} = +1{,}7$
± 2	$\mp 0{,}51$	-2
± 3	$\mp 0{,}34$	. . . . . .
± 6	$\mp 0{,}17$	. . . . . .

also $\quad x_1 = 0{,}3 \quad x_2 = 1{,}7 \quad x_3 = -\,2$

Enthält die gegebene Gleichung gewöhnliche Brüche, namentlich $\frac{1}{3}$ etc., wie sie nach der Reduction häufig auftreten, so kommt die Verteilung der Nenner an die Zählerfaktoren in Frage, z. B.

$$x - \tfrac{43}{3}\,x + \tfrac{520}{27} = 0$$
$$b = -\,\tfrac{43}{3}$$
$$c = -\,\tfrac{520}{27}$$

γ	γ'	$\sqrt{\gamma' + \frac{43}{3}}$	resp. $\sqrt{\gamma' + \frac{129}{9}}$	γ'	γ
$\mp\frac{2}{3}$	$\pm\frac{260}{9}$	. . . .	. . . .	$\mp\frac{2}{9}$	$\pm\frac{260}{3}$
$\mp\frac{4}{3}$	$\pm\frac{130}{9}$	. . . .	. . . .	$\mp\frac{4}{9}$	$\pm\frac{130}{3}$
$\mp\frac{8}{3}$	$\pm\frac{65}{9}$	$+\frac{8}{3}$	. . . .	$\mp\frac{8}{9}$	$\pm\frac{65}{3}$
$\mp\frac{40}{3}$	$\pm\frac{13}{9}$	. . . .	$-\frac{13}{3}$	$\mp\frac{40}{9}$	$\pm\frac{13}{3}$
$\mp\frac{52}{3}$	$\pm\frac{10}{9}$	. . . .	. . . .	$\mp\frac{52}{9}$	$\pm\frac{10}{3}$
$\mp\frac{104}{3}$	$\pm\frac{5}{9}$	. . . .	$+\frac{5}{3}$	$\mp\frac{104}{9}$	$\pm\frac{5}{3}$

also $\quad x_1 = \frac{8}{3} \quad x_2 = -\,\frac{13}{3} \quad x_3 = \frac{5}{3}$

An den nicht numerischen Gleichungen zeigt sich aber am evidentesten, dafs die Cardanische Formel gar keine allgemeine Auflösung giebt, weshalb die Aufgabensammlungen gewöhnlich auch darüber keine Beispiele enthalten. Die Gleichung sei:

$$x^3 - (a^2 + ab + b^2)x + a^2b + ab^2 = 0$$

Die gewöhnliche Lösung ergiebt dafür:

$$x = \sqrt[3]{\frac{ab}{2}(a+b) + \sqrt{\frac{a^2b^2}{4}(a+b)^2 - \frac{(a^2+ab+b^2)^3}{27}}} + \sqrt[3]{\frac{ab}{2}(a+b) - \sqrt{\frac{a^2b^2}{4}(a+b)^2 - \frac{(a^2+ab+b^2)^3}{27}}}$$

was auf keine Weise sich auf die rationalen Werte, die vorhanden sind, umformen läfst. Jetzt aber folgt:

γ	γ'	$\sqrt{\gamma' + a^2 + ab + b^2}$
$\mp a$	$\pm (a+b)b$	$+a$
$\mp b$	$\pm (a+b)a$	$+b$
$\mp (a+b)$	$\pm ab$	$-(a+b)$

also

$$x_1 = a \qquad x_2 = b \qquad x_3 = -(a+b).$$

Ebenso für die Gleichung:

$$x^3 - (3a^2 + b^2)x + 2a^3 - 2ab^2 = 0$$

statt

$$x = \sqrt[3]{a^3 - ab^2 + \sqrt{a^2(a^2-b^2)^2 - \frac{(3a^2+b^2)^3}{27}}} + \sqrt[3]{a^3 - ab^2 - \sqrt{a^2(a^2-b^2)^2 - \frac{(3a^2+b^2)^3}{27}}}$$

folgt nun:

γ	γ'	$\sqrt{\gamma' + 3a^2 + b^2}$
$\mp 2a$	$\pm (a^2 - b^2)$	$-2a$
$\mp (a-b)$	$\pm 2a(a+b)$	$+(a-b)$
$\mp (a+b)$	$\pm 2a(a-b)$	$+(a+b)$

Es ist somit die Brauchbarkeit des Verfahrens wohl bewiesen. Dasselbe läfst sich auch auf alle höheren Gleichungen erweitern, sobald dieselbe nur die höchste Potenz und die niederste, d. h. erste Potenz von x enthalten und für welche, da die Mittelpotenzen fehlen und nur die seitlichen Extreme nach oben und unten vorkommen, der Name „laterale Gleichungen" n ten Grades wohl passend sein dürfte.

Für die laterale Gleichung 4. Grades: $x^4 - cx + d = 0$ ergiebt sich aus dem allgemeinen Schema $x^4 - ax^3 + bx^2 - cx + d = 0$ dafs hier:

$$
\begin{aligned}
0 &= \alpha + \beta + \gamma + \delta \\
0 &= \alpha\beta + \alpha\gamma + \alpha\delta + \beta\gamma + \beta\delta + \gamma\delta \\
c &= \alpha\beta\gamma + \alpha\beta\delta + \alpha\gamma\delta + \beta\gamma\delta \\
d &= \alpha\beta\gamma\delta.
\end{aligned}
$$

Daraus folgt durch ein dem obigen (S. 4) analoges Verfahren, dafs hier sein mufs

$$\delta = \sqrt[3]{c - \delta'}.$$

Es handelt sich also um kubische Ergänzungen.

Für die laterale Gleichung 5. Grades $x^5 + dx - e = 0$ folgt als Bedingung $\varepsilon = \sqrt[4]{\varepsilon' - d}$, und so fort für alle höheren lateralen Gleichungen. Es kommt also auf ganz leicht zu überschauende, quadratische, kubische, biquadratische etc. Ergänzungen der Faktoren von c, d, e etc. zu den Koeffizienten b, c, d etc. hinaus. Das zu wählende Vorzeichen hängt immer davon ab, ob das absolute Glied das Zeichen hat, welches ihm in dem allgemeinen Schema der betreffenden Gleichung n ten Grades zukommt oder nicht.

Für die laterale Gleichung 4. Grades:

$$x^4 - 59\,x + 102 = 0$$

ergiebt sich durch Vergleich mit $x^4 - cx + d = 0$

$$
\begin{aligned}
c &= 59 \\
d &= 102
\end{aligned}
$$

δ	δ'	$\sqrt[3]{59 - \delta'}$
± 2	± 51	$\sqrt[3]{8} = 2$ . . . .
± 3	± 34	: : : :
± 6	± 17	: : : :

Die Gleichung hat die einzige rationale Wurzel: $+ 2$

Ferner die Gleichung 5 ten Grades:

$$x^5 - 68\,x + 104 = 0.$$

Durch Vergleichung mit $x^5 + dx - e = 0$ folgt

$$
\begin{aligned}
d &= - 68 \\
e &= - 104.
\end{aligned}
$$

Somit:

ε	ε'	$\sqrt[4]{\varepsilon' + 68}$
± 1	∓ 104	. . . . .
± 2	∓ 52	$\sqrt[4]{16} = +2$ . .
± 4	∓ 26	. . . . .
± 8	∓ 13	. . . . . .

Die obige Gleichung 5. Grades hat die eine rationale Wurzel $+2$. Und so in gleicher Weise bei allen lateralen Gleichungen höherer Grade.

Für die laterale Gleichung vierter Ordnung ist es von besonderem Interesse, daſs solche gebildet werden können, die 2 rationale Wurzeln haben, die dann durch 2 kubische Ergänzungen thatsächlich sich einstellen, wie bei dem casus irreducibilis sich 3 quadratische Ergänzungen einstellten.

Wir betrachten folgende Gleichung dieser Art:

$$x^4 - 580x + 1659 = 0$$

hier ist $c = +580$, $d = +1659$

δ	δ'	$\sqrt[3]{580 - \delta'}$
± 3	± 553	$\sqrt[3]{27} = 3$ . . . .
± 7	± 237	$\sqrt[3]{343} = 7$ . .
± 21	± 79	. . . . .

also

$$x_1 = 3 \quad x_2 = 7$$

ferner

$$x^4 + 232x - 777 = 0$$

hier ist $c = -232$, $d = -777$

δ	δ'	$\sqrt[3]{-232 - \delta'}$
∓ 3	± 259	$\sqrt[3]{27} = 3$
∓ 7	± 111	$\sqrt[3]{-343} = -7$ . .
∓ 21	± 37	. . . .

also $x_1 = 3$ $x_2 = -7$

Auf welchem Wege kann man laterale Gleichungen dieser Art vom 4. Grade aufstellen?

Wegen

$$a = \alpha + \beta + \gamma + \delta = 0$$

und

$$b = \alpha\beta + \alpha\gamma + \alpha\delta + \beta\gamma + \beta\delta + \gamma\delta = 0$$

mufs auch sein:

$$\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \delta^2 = 0$$

Diese Gleichung kann unmöglich durch 4 reelle Wurzeln erfüllt werden, wohl aber durch 2 reelle Wurzeln und ein Paar komplexe, etwa α, β und $\gamma = -\frac{u}{2} + i\sqrt{v}$

$$\delta = -\frac{u}{2} - i\sqrt{v}$$

also

$$\alpha^2 + \beta^2 + \frac{u^2}{2} - 2v = 0$$

$$\alpha + \beta - u = 0$$

Somit

$$u = \alpha + \beta$$

$$v = \frac{1}{2}\left(\alpha^2 + \beta^2 + \frac{[\alpha + \beta]^2}{2}\right)$$

$$\frac{u^2}{4} + v = \alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2$$

Dann folgt:

$$c = \alpha\beta\,(\gamma + \delta) + (\alpha + \beta)\,\gamma\delta$$

und nach Eintragung von γ und δ zuletzt

$$c = (\alpha + \beta)\,(\alpha^2 + \beta^2)$$

$$d = \alpha\beta\gamma\delta = \alpha\beta\,(\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2)$$

Nachschrift der Redaktion.

Gemäfs dem im Eingange dieses Aufsatzes ausgesprochenen Wunsche des Herrn Verfassers, dem Artikel den Charakter der Anfrage zu wahren, haben wir denselben mehreren Kollegen, deren wissenschaftliche Domäne das betr. Gebiet ist, und auch einigen Hochschulprofessoren zur Kenntnisnahme und Begutachtung zugesandt. Auch sind uns bereits einige Urteile darüber zugegangen. Doch wollen wir mit der Veröffentlichung derselben noch warten, um sie dann im Sprechsaal des zweiten Heftes zusammen zu bringen. Wir bitten jedoch, etwaige Bemerkungen uns bald einzusenden, da das zweite Heft frühzeitig erscheinen soll.

Kleinere Mitteilungen.

Nachtrag zu dem Artikel „C. Julius Caesars Rheinbrücke“ (s. Heft 7 S. 481 u. f.).

(s. Heft 7 S. 481 u. f.)

Statische Prüfung der Caesarbrücke als leichte Kolonnenbrücke.

Von Zimmerhaeckel, Secondelieutenant.

Mit 3 Figuren im Text.

Tabelle I.

Konstanten.

Spannung	=	12 m
Brückenbahnbreite	=	5,5 „
Auflagerweite des Holmes	=	9 „
Neigungswinkel der Bockbeine	=	70°
Nutzlast pro qm	=	420 kg
Zulässige Inanspruchnahme pro cm Länge	=	130 „
Elasticitätsmodul	=	117000
Spezifisches Gewicht	=	0,8

Tabelle II.

Vorkommende Formeln:

Bei Beanspruchung auf Biegung:

1) $$\varkappa \cdot W = \frac{q l^2}{8}; \quad W = \frac{d^3 \pi}{32} \text{ (bei Rundholz)}$$

2) $$\varkappa \cdot W = \frac{q l^2}{8}; \quad W = \frac{b h^2}{6} \text{ (bei Kantholz).}$$

Bei Bestimmung der Durchbiegungsgröfsen:

1) $$\delta = \frac{5 \varkappa l^2}{48 E e};$$

2) $$\delta = \frac{5 q l^4}{384 E J}; \quad J = \frac{d^4 \pi}{64} \text{ (bei Rundholz)}; \quad J = \frac{h^3 b}{12} \text{ (bei Kantholz).}$$

Tabelle III.

Erklärung der Buchstaben:

$\varkappa$ = zulässige Inanspruchnahme in kg pro qcm Querschnitt.
W = Widerstandsmoment.
d = Durchmesser des Stabes in cm.
l = Länge des Stabes in cm.
F = Grundfläche des Stabes in qcm.
b = Basislänge } des Querschnittes in cm.
h = Höhenlänge } des Querschnittes in cm.
δ = Durchbiegung des Stabes in cm.
H = Höhe (der Bockbeine) in cm.
J = Trägheitsmoment.
E = Elasticitätsmodul.

Q_1 = Totale Belastung durch Nutzlast
Q_2 = Totale Belastung durch Eigengewicht
$Q = Q_1 + Q_2$
q = Belastung pro cm Länge
} in kg.
e = Abstand von der neutralen Fläche in cm.

Tabelle IV.

Materialberechnung für 1 Strecke.

Anzahl	Material	Länge in m	Durchmesser in cm	Gewicht in kg	Bemerkungen
12	Hurden	6	—	120	1 m breit
50	Knüppel	6	10	87	bei Caesar longurii
6	Streckbalken	13	45	1600	
2	Geländerhölzer	12	10	75	
2	Rödelhölzer	12	10	75	
1	Bockholm	10	60	2300	baumkantig
4	fibulae	2	30	114	
8	Sprossen	2	20—30	100—115	
4	Bockbeine	9	45	1150	

1. Streckbalken.

Auf den 6 Streckbalken liegen die Knüppel und die Hurden, über den beiden äufseren noch die Rödelhölzer. Aufser den beiden äufseren Balken hat jeder $1/_5$, jeder der äufseren nur $1/_{10}$ der Gesamtlast und je ein Rödelholz zu tragen.

Es mufs also die Tragfähigkeit eines der mittleren Balken geprüft werden. Die anzuwendende Formel ist

$$\varkappa \cdot W = \frac{q l^2}{8}; \quad W = \frac{d^3 \pi}{32}.$$

d ist als Unbekannte gewählt.

$$d = \sqrt[3]{\frac{4 q \cdot l^2}{\varkappa \pi}}$$

$Q = Q_1 + Q_2$; $Q_1 = 420 \cdot 66 : 5 = 5544$ kg.

Eigengewicht eines Streckbalkens	=	1600 kg
Belastung eines Balkens durch Hurden	=	290 „
„ „ „ „ Knüppel	=	370 „
Q_2	=	2260 kg
$Q = Q_1 + Q_2$		7804 kg, rd. 7800 kg.

$q = 7800 : 1200 = 6{,}5$ kg.

$$d = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 6{,}5 \cdot 1200^2}{130 \cdot 3{,}14}} = 45 \text{ cm}.$$

2. Knüppel.

Sie liegen in gleichmäfsigen Abständen von rd. 25 cm, ihre tragende Länge beträgt 1,10 m (Zwischenraum zw. 2 Streckbalken).

Ein 1,10 m langer Teil wiegt 7 kg, die auf ihn entfallende Belastung durch die Hurden = 5,5 kg, $Q_2 = 12{,}5$ kg, $Q_1 = 116$ kg.

$Q = 134$ kg; $q = 1{,}2$ kg.

Es ist also: $d = \sqrt[3]{\dfrac{4 \cdot 1{,}2 \cdot 110^2}{\pi \cdot 130}} = 5$ cm.

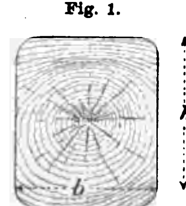
3. Hurden.

Die Tragfähigkeit der Hurden, des crates, kann aufser Betracht bleiben, weil über seine Beschaffenheit nichts bekannt ist.

4. Bockholm.

Den Holm, von Caesar trabs genannt, stelle man sich als Stamm mit nebenstehendem Querschnitt vor (vergl. Aufsatz S. 486).

Fig. 1.



Die Prüfung der Holmstärke hat also nach der Formel $\varkappa W = \frac{ql^2}{8}$; $W = \frac{bh^2}{6}$ zu erfolgen. $b = 60$ cm, von Caesar gegebene Gröfse, h = unbekannt.

Das Eigengewicht Q_s einer ganzen Strecke beträgt 15 340 kg (ungerechnet Bockbeine, Sprossen und Fibulae), die Nutzlast 24 200 kg.

$Q = 40\,000$ kg, $q = 44{,}4$ kg.

Setzt man nun in die Formel $\varkappa \cdot \frac{bh^2}{6} = \frac{ql^2}{8}$ die Werte ein, so ergiebt sich

$$130 \cdot \frac{60 \cdot h^2}{6} = \frac{44{,}4 \cdot 900^2}{8}; \quad h = \sqrt{\frac{43{,}8 \cdot 8100}{8 \cdot 13}}.$$

$h = 58{,}8$ cm, rd. 60 cm.

5. Fibulae.

Diese tragen je die Hälfte der unter 4. berechneten Last. Nehmen wir also $Q = 40000$ kg, so ist $\frac{Q}{2} = 20\,000$ kg.

Es ist dann $q = 190$ kg, $l = 105$ cm (= Holmstärke + 2 halbe Bockbeinstärken).

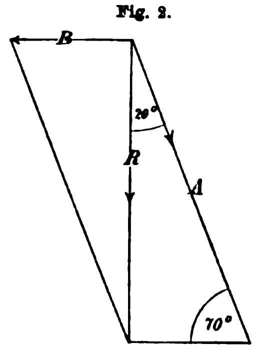
Setzen wir dies nun in die Formel $\varkappa W = \frac{ql^2}{8}$ ein, so ist

$$d = \sqrt[3]{\frac{190 \cdot 4 \cdot 11025}{130 \cdot \pi}}; \quad d = 27{,}4 \text{ cm; rund } 30 \text{ cm}.$$

6. Bockbeine.

Die Bockbeine werden auf Druck und Zerknickung beansprucht. Die Gesamtlast der Strecke Q_S verteilt sich gleichmäfsig auf beide Bockbeinpaare, sodafs jeder die Hälfte der Gesamtlast zu tragen hat. $Q_S = 46000$ kg, $\frac{Q_s}{2} = 23\,000$ kg.

Fig. 2.



Diese Kraft $R = \frac{Q_s}{2}$ zerlegt sich aber (vgl. Fig. 2) in die Kräfte A und B. Die hier in Betracht kommende Kraft $A = \frac{Q_s}{2 \cdot \cos 20^0}$ $A = 24\,560$ kg. (An Druck kann jedes einzelne Bockbein von 45 cm 200 000 kg aushalten.)

Wäre statt eines Bockbeinpaares nur 1 Bockbein vorhanden, so müfste es, um gleich tragfähig zu sein, einen Durchmesser von 58 cm haben.

Setzt man nun in die Formel

$$Q_A = \frac{cEJ}{nH^2}$$

die Werte $Q_A = 24\,500$ kg, $E = 117\,000$, $n = 10$, $c = 2$, $H = 700$ cm (Länge des Bockbeines bis Holm), $J = \frac{d^4\pi}{64}$ ein, so ist

$$d = \sqrt[4]{\frac{Q_A n H^2 \cdot 64}{cE\pi}} = \sqrt[4]{\frac{24\,500 \cdot 10 \cdot 700^2 \cdot 64}{2 \cdot 117\,000 \cdot \pi}}; \quad d = 56{,}9 \text{ cm.}$$

Bei dem Bockbeinpaar genügt also die Stärke von 45 cm.

7. Durchbiegung der Balkenstrecken bei voller Belastung.

Die anzuwendende Formel ist $\delta = \frac{5ql^4}{384EJ}$; das Resultat ist dann durch $\delta = \frac{5kl^3}{48E\epsilon}$ kontrollierbar.

$$1)\quad \delta = \frac{5 \cdot 6{,}5 \cdot 1200^3 \cdot 64}{384 \cdot 117000 \cdot 45^4 \pi}; \quad \delta = 7{,}5 \text{ cm.}$$

$$2)\quad \delta = \frac{5 \cdot 130 \cdot 1200^3}{48 \cdot 117000 \cdot 22{,}5}; \quad \delta = 7{,}4 \text{ cm.}$$

8. Durchbiegung des Bockholmes.

$$1)\quad \delta = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}; \quad \frac{5 \cdot 44{,}4 \cdot 900^4 \cdot 12}{384 \cdot 117000 \cdot 60^4}; \quad \delta = 3{,}0 \text{ cm}$$

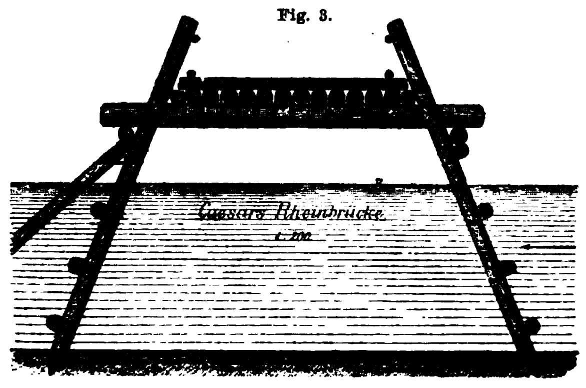
$$2)\quad \delta = \frac{5 \cdot Xl^3}{48 \cdot E \cdot e}; \quad \frac{5 \cdot 130 \cdot 900^3}{48 \cdot 117000 \cdot 30}; \quad \delta = 3{,}1 \text{ cm}$$

NB. In dem Aufsatz: „C. Julius Caesars Rheinbrücke" Jahrg. 29, Heft 7 bitten wir folgende Fehler zu verbessern:

Lies S. 494 unten statt Streckbalken pro Strecke 6 „ — 6
„ „ 498 Fig. 28 statt cc 25× — 15×
„ Fig. 29 und 30 (Taf. am Ende des Heftes) statt 1 : 200 — 1 : 100.

D. Red.

Fig. 3.



Verjüngung von Fig. 30 Jahrg. 29, Heft 7 auf Tafel.

Logarithmen ohne Proportionalteile.

Von Dr. A. Schülke, Osterode (Ost-Pr.)

Es ist ein anerkannter pädagogischer Grundsatz, dafs jede Regel möglichst bald durch Beispiele erläutert werden mufs, und dafs man nicht zuviel Schwierigkeiten auf einmal bringen darf. Daher empfiehlt es sich, in der Lehre von den Logarithmen zunächst die eigentlichen Sätze rein hervortreten zu lassen und nicht die Aufmerksamkeit des Anfängers durch Beschäftigung mit den Proportionalteilen abzulenken. Solche Beispiele, in denen der Gebrauch der P. P. garnicht vorkommt, finden sich für fünfstellige Tafeln in mehreren Aufgabensammlungen, auch in dieser Ztschr. 1891 S. 10—12 und in der Programmabhandlung von Schlicht, Rastenburg 1894. Für vierstellige Tafeln sind solche Beispiele noch nicht in genügender Zahl vorhanden, und weil der Gebrauch derselben im Unterricht immer häufiger wird, so ist die folgende Zusammenstellung vielleicht manchem willkommen. Selbstverständlich wird man beim Unterricht dem Komma häufig eine andere Stellung geben, auch läfst sich jedes Beispiel mehrfach benutzen, z. B. A 1) ergiebt $4{,}69 \cdot 6{,}61$ sowie $31 : 4{,}69$ und $31 : 6{,}61$, ebenso B 1) $2{,}49^2$ und $\sqrt{6{,}2}$

A. Multiplikation und Division.

1) $4{,}69 \cdot 6{,}61 = 31$
2) $5{,}87 \cdot 9{,}83 = 57{,}7$
3) $1{,}63 \cdot 5{,}27 = 8{,}59$

4) $1{,}23 \cdot 7{,}87 = 9{,}68$
5) $1{,}99 \cdot 4{,}01 = 7{,}98$
6) $1{,}37 \cdot 6{,}73 = 9{,}22$

7) $1{,}77 \cdot 0{,}565 = 1$
8) $2{,}89 \cdot 0{,}346 = 1$
9) $1{,}23 \cdot 2{,}87 \cdot 2{,}34 = 8{,}26$

10) $1{,}27 \cdot 1{,}63 \cdot 4{,}43 = 9{,}17$
11) $6{,}39 \cdot 7{,}58 \cdot 9{,}93 = 481$
12) $2{,}89 \cdot 3{,}75 \cdot 8{,}64 \cdot 9{,}89 = 926$

13) $6{,}41 \cdot 6{,}77 \cdot 2{,}24 \cdot 8{,}53 = 829$
14) $8{,}56 \cdot 9{,}82 = 10{,}6 \cdot 7{,}93$
15) $5{,}97 \cdot 9{,}8 = 6{,}78 \cdot 8{,}63$

B. Potenzen und Wurzeln.

1) $2{,}49^2 = 6{,}2$
2) $3{,}55^2 = 12{,}6$
3) $4{,}68^2 = 21{,}9$

4) $5{,}55^2 = 30{,}8$
5) $7{,}47^2 = 55{,}8$
6) $8{,}95^2 = 80{,}1$

7) $2{,}14^3 = 9{,}8$
8) $3{,}93^3 = 60{,}7$
9) $4{,}59^3 = 96{,}7$

10) $6{,}24^3 = 243$
11) $8{,}72^3 = 663$
12) $1{,}54^5 = 8{,}66$

13) $3{,}87^5 = 868$
14) $6{,}15^5 = 8800$
15) $9{,}72^5 = 86800$

C. Gemischte Beispiele.

1) $1{,}26 \cdot 7{,}26^2 = 66{,}4$
2) $1{,}37 \cdot 7{,}57^2 = 78{,}5$
3) $1{,}26 \cdot 7{,}53^3 = 538$
4) $1{,}29 \cdot \sqrt{22} = 605$
5) $1{,}46 \cdot 7{,}27 \cdot 0{,}863 = \sqrt{83{,}9}$
6) $3{,}47 \cdot \sqrt{3{,}35} = 6{,}35$
7) $4{,}94 \cdot \sqrt[3]{6{,}13} = 9{,}04$
8) $1{,}99 \cdot \sqrt[3]{8{,}12} = 4$
9) $\sqrt[3]{6{,}13^2} = 3{,}73 \cdot 0{,}898$
10) $\sqrt{2{,}01^3} = \sqrt[3]{33{,}4} \cdot 0{,}885$

Für Trigonometrie fehlen solche Beispiele fast ganz, denn man findet zwar sehr häufig pythagoräische Dreiecke angegeben, aber diese erfüllen die vorliegende Bedingung nicht vollständig, denn die Seiten sind zwar rational, dafür enthalten aber die Winkel stets Bruchteile von Sekunden. Diese Aufgaben erfordern also stets Interpolation, und da Ungenauigkeiten von 1—2 Einheiten in der letzten Stelle bei keiner Logarithmentafel zu vermeiden sind, so erhält man auch für die Seiten nicht

immer den richtigen Wert. Im folgenden sind einige rechtwinklige Dreiecke angegeben, in welchen man aus 2 gegebenen Stücken die fehlenden Seiten und Winkel stets ohne Proportionalteile findet.

a.	b.	c.	α.	β.
388	40,1	390	84,1°	5,9°
499	84,4	506	80,4°	9,6°
557	94,2	565	80,4°	9,6°
565	144	583	75,7°	14,3°
718	183	741	75,7°	14,3°
969	247	1000	75,7°	14,3°
530	154	552	73,8°	16,2°
630	183	656	73,8°	16,2°
795	231	828	73,8°	16,2°
684	249	728	70°	20°
717	261	763	70°	20°
827	301	880	70°	20°
195	93,0	216	64,5°	25,5°
204	97,3	226	64,5°	25,5°
696	332	771	64,5°	25,5°
828	480	957	59,9°	30,1°
840	487	971	59,9°	30,1°
847	491	979	59,9°	30,1°
825	565	1000	55,6°	34,4°
262	223	344	49,6°	40,4°
853	726	1120	49,6°	40,4°

Pythagoreische und Heronische Dreiecke.

Von Oberlehrer Mulsow-Schwerin.

In den Mathematischen Mußestunden von Schubert (vergl. S. 434 ds. Zeitschr.) findet sich die auch wohl sonst bekannte Anweisung, wie man durch Zusammensetzung zweier Pythagoreischer Dreiecke sogenannte Heronische Dreiecke erhält, deren Fläche rational dargestellt werden kann, wenn die Seiten durch rationale Zahlen gegeben sind. Beschränkt man sich für die Seiten des Dreiecks auf teilerfremde ganze Zahlen unter 100, so giebt es 16 Pythagoreische Dreiecke, durch deren Zusammensetzung man 28 gleichschenklige und 106 ungleichseitige enthält. Das Verzeichnis solcher Zahlentripel mag manchem Mathematiklehrer als Material zu Schüleraufgaben willkommen sein, weshalb wir dasselbe hier mitteilen.

1. Rechtwinklige Dreiecke.

a	b	c	F	a	b	c	F	a	b	c	F
5	4	3	6	37	35	12	210	65	63	16	504
13	12	5	30	61	60	11	330	73	55	48	1320
17	15	8	60	53	45	28	630	89	80	39	1560
25	24	7	84	65	56	33	924	85	77	36	1386
29	21	20	210	85	84	13	546	97	65	72	2340
41	40	9	180								

2. Gleichschenklige Dreiecke.

a	b	c	F	a	b	c	F	a	b	c	F
5	5	6	12	29	29	40	420	53	53	90	1260
5	5	8	12	29	29	42	420	65	65	66	1848
13	13	10	60	41	41	18	360	85	85	26	1092
13	13	24	60	41	41	80	360	65	65	32	1008
17	17	16	120	37	37	24	420	73	73	96	2640
17	17	30	120	37	37	70	420	89	89	78	3120
25	25	14	168	61	61	22	660	85	85	72	2772
25	25	48	168	53	53	56	1260				

3. Ungleichseitige Dreiecke.

a	b	c	F	a	b	c	F	a	b	c	F
15	13	4	24	53	35	24	336	77	74	25	924
17	10	9	36	51	38	25	456	85	58	33	660
15	14	13	84	56	39	25	420	89	65	28	546
20	15	7	42	52	51	25	624	85	62	39	1116
20	13	11	66	50	41	39	780	87	68	31	930
21	17	10	84	55	51	26	660	68	65	57	1710
26	25	3	36	60	55	17	462	87	65	38	1140
25	17	12	90	58	41	33	660	73	69	50	1656
21	20	13	126	65	55	12	198	75	61	56	1680
29	25	6	60	65	34	33	264	85	66	41	1320
30	29	5	72	65	51	20	408	89	82	21	840
30	25	11	132	63	52	25	630	93	65	34	744
26	25	17	204	65	61	14	420	87	65	44	1386
28	25	17	210	68	65	7	210	92	75	29	966
35	29	8	84	70	65	9	252	91	85	22	924
37	20	19	114	58	51	41	1020	97	90	11	396
37	26	15	156	68	61	21	630	75	73	52	1800
39	25	16	120	69	52	29	690	87	61	52	1560
37	30	13	180	74	51	25	300	91	72	37	1260
35	34	15	252	73	60	19	456	85	84	41	1680
39	28	17	210	66	53	35	924	97	78	35	1260
41	28	15	126	75	44	35	462	88	75	53	1980
36	29	25	360	53	52	51	1170	92	85	39	1656
40	37	13	240	75	52	29	546	97	75	44	1584
44	37	15	264	75	68	13	390	77	75	68	2310
44	39	17	330	73	52	35	840	87	74	61	2220
40	39	25	468	75	53	32	720	91	73	60	2184
51	40	13	156	65	61	36	1080	91	85	48	2016
51	37	20	306	74	63	25	756	96	91	37	1680
52	29	27	270	80	73	9	216	87	76	65	2394
52	41	15	234	73	50	41	984	89	82	57	2280
53	51	4	90	77	51	40	924	88	87	65	2640
52	33	25	330	75	61	34	1020	95	87	68	2850
48	35	29	504	68	61	43	1290	97	86	75	3096
50	41	21	420	85	60	29	522	97	95	78	3420
51	35	26	420								

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymnasial-Oberlehrer C. Müsebeck in Herford (Westfalen).

A. Auflösungen.

(Fortsetzung von Jahrg. XXIX (1898) Heft 8, S. 592.)

NB. Am a. a. O. mufste das Aufgaben-Repertorium wegen Raummangel unterbrochen werden, deshalb mufsten von Nr. 1619 Auflösungen zurückbleiben. Dieselben folgen hier, nachdem zum bessern Verständnis die Aufgabe wiederholt ist.

1619. (Gestellt von Fuhrmann XXVIII_7, 505.)

$$\text{a)}\quad \begin{aligned} u + v &= a \\ ux + vy &= b \\ ux^2 + vy^2 &= c \\ ux^3 + vy^3 &= d \end{aligned} \qquad\qquad \text{b)}\quad \begin{aligned} ux + vy &= a \\ ux^3 + vy^3 &= b \\ ux^5 + vy^5 &= c \\ ux^7 + vy^7 &= d. \end{aligned}$$

2. Auflösung: a) Aus den drei ersten und den drei letzten Gleichungen folgen

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -a \\ x & y & -b \\ x^2 & y^2 & -c \end{vmatrix} = 0 \text{ und } \begin{vmatrix} x & y & -b \\ x^2 & y^2 & -c \\ x^3 & y^3 & -d \end{vmatrix} = 0 \text{ oder } xy \begin{vmatrix} 1 & 1 & -b \\ x & y & -c \\ x^2 & y^2 & -d \end{vmatrix} = 0.$$

Hieraus erhält man, da $x - y = 0$, $x = 0$, $y = 0$ unbrauchbar sind, $axy - b(x + y) + c = 0$ und $bxy - c(x + y) + d = 0$ u. s. w.

b) Wie in a) erhält man die Determinanten

$$\begin{vmatrix} x & y & -a \\ x^3 & y^3 & -b \\ x^5 & y^5 & -c \end{vmatrix} = xy \cdot \begin{vmatrix} 1 & 1 & -a \\ x^2 & y^2 & -b \\ x^4 & y^4 & -c \end{vmatrix} = 0$$

und

$$\begin{vmatrix} x^3 & y^3 & -b \\ x^5 & y^5 & -c \\ x^7 & y^7 & -d \end{vmatrix} = x^3y^3 \begin{vmatrix} 1 & 1 & -b \\ x^2 & y^2 & -c \\ x^4 & y^4 & -d \end{vmatrix} = 0,$$

woraus sich dieselben Werte wie in der ersten Auflösung ergeben.

Franz.

3. Auflösung: Die Wurzeln der Gleichungsgruppe a) ergeben sich als specielle Werte der den allgemeineren Gleichungen: $ux^n + vy^n = a$; $ux^{n+1} + vy^{n+1} = b$, $ux^{n+2} + vy^{n+2} = c$, $ux^{n+3} + vy^{n+3} = d$ genügenden Wurzeln. Multipliciert man die zweite dieser Gleichungen mit x und mit y und addiert, so erhält man $ux^{n+2} + vxy^{n+1} + ux^{n+1}y + vy^{n+2} = b(x+y)$, woraus bei Berücksichtigung der ersten und dritten Gleichung $axy - b(x+y) + c = 0$ folgt. Verfährt man mit der dritten Gleichung ebenso wie mit der zweiten und berücksichtigt die zweite und vierte, so findet man $bxy - c(x+y) + d = 0$. Hieraus folgen für x und y dieselben Wurzeln wie in der ersten Auflösung und zwar ist bemerkenswert, dafs diese Wurzeln von n unabhängig sind. Aufserdem ergiebt sich $u = \frac{b - ay}{x^n(x-y)}$, $v = \frac{b - ax}{y^n(y-x)}$. Für $n = 0$ ergeben sich die Wurzeln von a). — Die Gleichungen b) bilden den speciellen Fall der allgemeineren Gleichungen: $ux^{n+1} + vy^{n+1} = a$; $ux^{n+3} + vy^{n+3} = b$; $ux^{n+5} + vy^{n+5} = c$; $ux^{n+7} + vy^{n+7} = d$, die sich analog wie die obigen Gleichungen lösen lassen und auf die Gleichungen $ax^2y^2 - b(x^2 + y^2) + c = 0$ und $bx^2y^2 - c(x^2 + y^2) + d = 0$ führen.

Korneck. Lachnit. v. Misáni.

1620. (Gestellt von Fuhrmann XXVIII$_7$, 505.) Bezeichnet man mit L_h die h^{te} Lamé'sche Zahl (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 u. s. w.), so ist die Anzahl der Glieder einer Determinante h^{ter} Ordnung, in welcher nur die Elemente der Hauptdiagonale und der beiden Parallelreihen Werte haben, während die übrigen 0 sind, gleich L_h.

Beweis: Haben in einer Determinante von der angegebenen Form sämtliche Elemente der Hauptdiagonale und der einen Parallelreihe das positive, sämtliche Elemente der andern Parallelreihe das negative Vorzeichen, so werden bei der Entwickelung der Determinante sämtliche Glieder positiv. Ist der absolute Wert aller Elemente 1, so giebt der Wert der Determinante zugleich die Anzahl der Glieder an. Setzt man die Determinante h^{ter} Ordnung

$$\begin{vmatrix} 1, & 1, & 0, & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ -1, & 1, & 1, & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ 0, & -1, & 1, & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0, & 0, & 0, & \cdot & \cdot & -1, & 1 \end{vmatrix} = \Delta_h,$$

so läfst sich leicht zeigen, dafs $\Delta_h = \Delta_{h-1} + \Delta_{h-2}$ ist. Es ist aber auch $L_h = L_{h-1} + L_{h-2}$. Nun ist $\Delta_1 = 1$, $\Delta_2 = 2$, $\Delta_3 = 3$, $\Delta_4 = 5$ u. s. w. Setzt man daher in der Lamé'schen Reihe $L_0 = 1$, $L_1 = 1$, $L_2 = 2$, $L_3 = 3$, $L_4 = 5$ u. s. w., so ist $\Delta_h = L_h$.

Fleck. Fuhrmann. Bökle. Siebenmann, Stoll.

1621—1623. (Gestellt von Godt XXVIII$_7$, 505.) Bezeichnungen wie in Nr. 1583—1594.

1621. Die Dreiecke $A_0B_0E_c$ und $\alpha\beta E_c$ sind gleichwendig ähnlich.

1. Beweis: E_c liegt sowohl auf dem Kreise A_0MB_0C als auch auf dem Kreise $\alpha H\beta C$. Daher ist $\sphericalangle A_0E_cB_0 = A_0CB_0 = \gamma$ und $\sphericalangle \alpha E_c\beta = \alpha C\beta = \gamma$; also $\sphericalangle A_0E_cB_0 = \alpha E\beta$. Weiter hat man $\sphericalangle E_cA_0B_0 = 180^0 - B_0CE_c$ und $\sphericalangle E_c\alpha\beta = 180^0 - \beta CE_c = 180^0 - B_0CE_c$, also $\sphericalangle E_cA_0B_0 = E_c\alpha\beta$. Hieraus folgt die Ähnlichkeit der Dreiecke $E_cA_0B_0 = E_c\alpha\beta$. Die Gleichwendigkeit ergiebt sich unmittelbar aus der Figur. STEGEMANN.

Lachnit ähnlich mit Benutzung von Nr. 1585 und rechtwinkliger Koordinaten.

2. Beweis: (Vergl. 1590.) Es ist $A_0E_b = A_0E_c = r\cos\varphi$, wo φ den Winkel bezeichnet, den die Euler'sche Gerade mit BC bildet. Ferner ist $\sphericalangle E_cA_0C = 90^0 - (\alpha - \varphi)$ und $A_0\alpha = r\sin(\gamma - \beta)$; mithin folgt $\alpha E_c^2 = r^2(\cos\varphi^2 + \sin(\gamma-\beta)^2 - 2\cos\varphi\sin(\gamma-\beta)\cdot\sin(\alpha-\varphi)) = r^2\{\sin(\gamma-\beta)^2 + \cos\varphi^2[1 - 2(\cos\beta^2 - \cos\gamma^2)] + 2\cos\varphi^2\operatorname{tg}\varphi\cos\alpha\sin(\gamma-\beta)\}$. Nun ist aber $\operatorname{tg}\varphi \frac{2\cos\beta\cos\gamma - \cos\alpha}{\sin(\gamma-\beta)}$, also wird $\alpha E_c^2 = r^2\{\sin(\gamma-\beta)^2 - \cos\varphi^2(1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma) + 4\cos\varphi^2\cos\gamma^2\}$. Aus $\operatorname{tg}\varphi\sin(\gamma-\beta) = 2\cos\beta\cos\gamma - \cos\alpha$ folgt leicht $\frac{\sin(\gamma-\beta)^2}{\cos\varphi^2} = \sin(\gamma-\beta)^2 + (2\cos\beta\cos\gamma - \cos\alpha)^2 = \sin\alpha^2 - 4\sin\beta\sin\gamma\cos\beta\cos\gamma + 4\cos\beta^2\cos\gamma^2 - 4\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma + \cos\alpha^2 = 1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma$ oder $\sin(\gamma-\beta)^2 - \cos\varphi^2\cdot(1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma) = 0$; mithin wird $\alpha E_c = 2r\cos\varphi\cos\gamma$. Da die Euler'sche Gerade mit CA den Winkel $\varphi + \gamma$ und mit AB den Winkel $\varphi - \beta$ bildet, so ist $\beta E_a = 2r\cos(\varphi+\gamma)\cos\alpha$ und $B_0E_a = r\cos(\varphi+\gamma)$, also $\beta E_a : B_0E_a = 2\cos\alpha$ und ebenso $\gamma E_a : C_0E_a = 2\cos\alpha$. Weil aber auch $\beta\gamma : B_0C_0 = 2r\sin\alpha\cos\alpha : r\sin\alpha = 2\cos\alpha$ ist, so ist $\Delta\beta\gamma E_a \sim B_0C_0E_a$ und zwar gleichwendig. Man braucht also das Dreieck $\beta\gamma E_a$ nur um den Winkel $\gamma - \beta$ um E_a zu drehen, damit βE_a mit B_0E_a und γE_a mit C_0E_a der Richtung nach zusammenfallen, wobei dann $\beta\gamma$ parallel mit B_0C_0 wird. STOLL.

1622. Den Punkten der Chordale der Apollonischen Kreise entsprechen als Winkelgegenpunkte die Punkte der Kiepert'schen Hyperbel, den Schnittpunkten der Chordale mit dem Umkreis insbesondere die unendlich fernen Punkte der Hyperbel. Der von den Asymptoten aus dem Feuerbach'schen Kreise ausgeschnittene Durchmesser ist der Chordalen der Apollonischen Kreise parallel.

Der Satz ist bereits bekannt. Vergl. Fuhrmann: Synthetische Beweise p. 183 u. f. und XV, p. 611 Nr. 397.

BÜCKING. LACHNIT. STEGEMANN. STOLL.

Verallgemeinerung: Der von den Asymptoten irgend einer dem Dreieck ABC umgeschriebenen gleichseitigen Hyperbel aus

dem Feuerbach'schen Kreise ausgeschnittene Durchmesser ist demjenigen Durchmesser des Umkreises parallel, der die Winkelgegenpunkte aller Hyperbelpunkte enthält. Stoll.

1623. Die Eckstrahlen, die man nach den Schnittpunkten einer Seite des Dreiecks ABC mit der Apollonischen Chordalen einerseits, der Geraden G andererseits ziehen kann, sind Winkelgegenlinien.

Beweis: Die Gleichung der Apollonischen Chordalen ist $x_1 \sin(\beta - \gamma) + x_2 \sin(\gamma - \alpha) + x_3 \sin(\alpha - \beta) = 0$ und die der Geraden G (vergl. Vorbemerkungen zu den Lösungen von Nr. 1583 bis 1594) $\frac{x_1}{\sin(\beta-\gamma)} + \frac{x_2}{\sin(\gamma-\alpha)} + \frac{x_3}{\sin(\alpha-\beta)} = 0$. Die erste Gerade schneidet BC in $x_2 = \frac{1}{\sin(\gamma-\alpha)}$, $x_3 = -\frac{1}{\sin(\alpha-\beta)}$, $x_1 = 0$, die zweite in $x_2 = \sin(\gamma - \alpha)$, $x_3 = \sin(\alpha - \beta)$, $x_1 = 0$, wodurch der Satz bewiesen ist. Stoll.

1624. (Gestellt von Stoll XXVIII$_7$, 505.) Durch einen beliebigen Punkt P in der Ebene des Dreiecks ABC ziehe man eine Parallele zu BC, welche CA in β_1 und AB in γ_1 schneidet, dann eine Parallele zu CA, welche AB in γ_2 und BC in α_2 schneidet, endlich die Parallelen zu AB, welche BC in α_3 und CA in β_3 schneidet. Dann bestehen die Relationen:

$$\text{a)}\ \frac{\beta_1\gamma_1}{a} + \frac{\gamma_2\alpha_2}{b} + \frac{\alpha_3\beta_3}{c} = 2; \quad \text{b)}\ \frac{\alpha_2\alpha_3}{a} + \frac{\beta_3\beta_1}{b} + \frac{\gamma_1\gamma_2}{c} = 1.$$

Beweis: P liege innerhalb des Dreiecks; dann folgt aus $\frac{\beta_1\gamma_1}{a} = \frac{A\gamma_1}{c}$, $\frac{\gamma_2\alpha_2}{b} = \frac{B\gamma_2}{c}$ und $\frac{\alpha_3\beta_3}{c} = \frac{A\gamma_2 + B\gamma_1}{c}$ durch Addition dieser drei Relationen sofort a) und aus $\frac{\alpha_2\alpha_3}{a} = \frac{P\alpha_3}{c}$, $\frac{\beta_3\beta_1}{b} = \frac{P\beta_3}{c}$ und $\frac{\gamma_1\gamma_2}{c} = \frac{\gamma_1\gamma_2}{c}$ ergiebt sich durch Addition b). Liegt P aufserhalb des Dreiecks, so bleiben die Beweise ungeändert, nur ändern sich je nach Lage von P die Vorzeichen der in a) und b) auftretenden Verhältnisse.

Bermbach. Beseke. Fleck. Fuhrmann. Haberland. Kleinmichel. Kobbe. Lachnit. Lökle. Massfeller. v. Miorini. Stegemann. Stoll. Streit. Vollhering.

1625. (Gestellt von Stoll XXVIII$_7$, 506.) Wenn die Transversalen AA', BB', CC' eines sphärischen Dreiecks sich in einem Punkte P schneiden, so gilt immer die Relation

$$\frac{\sin BA' + \sin CA'}{\sin a} \cdot \frac{\sin AP}{\sin PA'} = \frac{\sin AB'}{\sin B'C} + \frac{\sin AC'}{\sin C'B}.$$

Nach dieser Formel ist $\frac{\sin AP}{\sin PA'}$ zu bestimmen: a) wenn AA' die Winkelhalbierende, b) wenn AA' die Flächenhalbierende ist.

Beweis und Lösung: Wendet man den Satz des Menelaus nach einander auf die Dreiecke ABA' und ACA' an, so erhält

man die beiden Relationen $\frac{\sin CA'}{\sin BC}\cdot\frac{\sin AP}{\sin PA'}=\frac{\sin AC'}{\sin C'B}$ und $\frac{\sin BA'}{\sin BC}\cdot\frac{\sin AP}{\sin PA'}=\frac{\sin AB'}{\sin B'C}$, aus denen durch Additionen der behauptete Satz folgt.

a) Ist AA' die Winkelhalbierende, so hat man $\frac{\sin BA'}{\sin AA'}=\frac{\sin\frac{1}{2}\alpha}{\sin\beta}$ und $\frac{\sin CA'}{\sin AA'}=\frac{\sin\frac{1}{2}\alpha}{\sin\gamma}$, also ist $\frac{\sin CA'}{\sin BA'}=\frac{\sin(a-BA')}{\sin BA'}=\frac{\sin\beta}{\sin\gamma}=\frac{\sin b}{\sin c}$. Daraus folgt $\sin a\cot BA'-\cos a=\frac{\sin b}{\sin c}$ oder $\cot BA'=\frac{\sin b+\sin c\cos a}{\sin a\sin c}$, also $\frac{1}{\sin BA'^2}=\frac{\sin b^2+\sin c^2+2\sin b\sin c\cos a}{\sin a^2\sin c^2}$,

also $\sin BA'=\frac{\sin a\sin c}{\sqrt{\sin b^2+\sin c^2+2\sin b\sin c\cos a}}$, ähnlich $\sin CA'$.

Man erhält also $\frac{\sin b+\sin c}{\sqrt{\sin b^2+\sin c^2+2\sin b\sin c\cos a}}\cdot\frac{\sin AP}{\sin PA'}=\frac{\sin b+\sin c}{\sin a}$,

folglich $\frac{\sin AP}{\sin PA'}=\frac{\sqrt{\sin b^2+\sin c^2+2\sin b\sin c\cos a}}{\sin a}$.

b) Ist AA' die Flächenhalbierende, so sind die sphärischen Excesse der Dreiecke $AA'B$ und $AA'C$ einander gleich, also ist $\frac{\sin\frac{1}{2}c\sin\frac{1}{2}BA'\sin\beta}{\cos\frac{1}{2}AA'}=\frac{\sin\frac{1}{2}b\cos\frac{1}{2}CA'\sin\gamma}{\cos\frac{1}{2}AA'}$. Daraus folgt

$\frac{\sin\frac{1}{2}(a-BA')}{\sin\frac{1}{2}BA'}=\frac{\sin\frac{1}{2}c\sin\beta}{\sin\frac{1}{2}b\sin\gamma}=\frac{\sin\frac{1}{2}c\sin b}{\sin\frac{1}{2}b\sin c}=\frac{\cos\frac{1}{2}b}{\cos\frac{1}{2}c}$ oder

$\sin\frac{1}{2}a\cot\frac{1}{2}BA'-\cos\frac{1}{2}a=\frac{\cos\frac{1}{2}b}{\cos\frac{1}{2}c}$, also wird $\cot\frac{1}{2}BA'$

$=\frac{\cos\frac{1}{2}b+\cos\frac{1}{2}c\cos\frac{1}{2}a}{\sin\frac{1}{2}a\cos\frac{1}{2}c}$. Bezeichnet man nun die Ausdrücke

$\cos\frac{1}{2}a+\cos\frac{1}{2}b\cos\frac{1}{2}c$, $\cos\frac{1}{2}b+\cos\frac{1}{2}c\cos\frac{1}{2}a$, $\cos\frac{1}{2}c+\cos\frac{1}{2}a\cos\frac{1}{2}b$ mit A, B, C und berücksichtigt die Formel $\sin BA'=\frac{2\cot\frac{1}{2}BA'}{1+\cot\frac{1}{2}BA'^2}$,

so erhält man nach leichter Rechnung $\sin BA'=\frac{2B\sin\frac{1}{2}a\cos\frac{1}{2}c}{B\cos\frac{1}{2}b+C\cos\frac{1}{2}c}$,

ähnlich findet man $\sin CA'$. Danach ist $\frac{B\cos\frac{1}{2}c+C\cos\frac{1}{2}b}{\cos\frac{1}{2}a(B\cos\frac{1}{2}b+C\cos\frac{1}{2}c)}$.

$\frac{\sin AP}{\sin PA'}=\frac{A\cos\frac{1}{2}c}{C\cos\frac{1}{2}a}+\frac{A\cos\frac{1}{2}b}{B\cos\frac{1}{2}a}=\frac{A}{BC\cos\frac{1}{2}a}(B\cos\frac{1}{2}c+C\cos\frac{1}{2}b)$,

also $\frac{\sin AP}{\sin PA'}=\frac{A(B\cos\frac{1}{2}b+C\cos\frac{1}{2}c)}{BC}$. (Vergl. Fuhrmann: Sätze

und Aufgaben aus der sphärischen Trigonometrie. Programm des Königl. Realgymnasiums a. d. Burg. Königsberg 1894, p. 14.)

Fleck. Fuhrmann. Stoll.

1626. (Gestellt von v. Dalwigk XXVIII_7, 506.) Gegeben seien ein Kreis K vom Radius 1 und auf einem Radius zwei Punkte P' und P'' im Abstande a und $\frac{1}{a}$ vom Mittelpunkte M. Q sei ein beliebiger Punkt der Kreislinie. Gesucht wird die Lagebeziehung der zwei Punkte Q' und Q'', welche durch QP' und QP'' auf K erzeugt werden.

1. Auflösung: AB sei ein Durchmesser des Kreises K. Liegen nun P' und P'' auf dem Radius MA, so sind B, A, P', P'' harmonische Punkte, mithin QB, QA, QP', QP'' harmonische Strahlen; aufserdem hat man $QB \perp QA$, folglich ist $\sphericalangle AQP' = AQP''$ oder $\sphericalangle AQQ' = AQQ''$, mithin ist Bogen $AQ' =$ Bogen AQ'' und $Q'Q'' \perp MP'$.

Beerker. Bohm. v. Dalwigk (Marburg). Fleck. Haberland. Kleinmichel. Lachnit. Lökle. Massfeller. Stegemann.

2. Auflösung: MA sei die positive x-Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems; x, y seien die Koordinaten von Q, dann ist, da Q auf dem Kreise liegt, $x^2 + y^2 = 1$. Ferner ist $QP'^2 = (a - x)^2 + y^2 = a^2 - 2ax + 1$, $QP''^2 = \left(\frac{1}{a} - x\right)^2 + y^2 = \frac{a^2 - 2ax + 1}{a^2}$, also ist $\frac{QP'}{QP''} = a$. Nun ist $\frac{AP'}{AP''} = \frac{1-a}{\frac{1}{a} - a} = a$, folglich $\frac{QP'}{QP''} = \frac{AP'}{AP''}$, d. h. QA halbiert den Winkel $P'QP''$, also ist Bogen $AQ' =$ Bogen AQ''.

v. Dalwigk. Lachnit. Lökle. Stegemann. Stoll ähnlich.

1627. (Gestellt von v. Jettmar XXVIII_7, 506.) (Schüleraufgabe.) Wenn man durch je zwei Eckpunkte eines Dreiecks und durch einen beliebigen Punkt P im Innern der Dreiecksfläche Kreise legt, in diesen Kreisen von P aus Durchmesser zieht, so bestimmen die P gegenüberliegenden Eckpunkte dieser Durchmesser ein neues Dreieck, dessen Seiten beziehungsweise durch die Eckpunkte des gegebenen Dreiecks hindurchgehen. Die Seiten dieses neuen Dreiecks sind aus den Seiten des gegebenen Dreiecks zu berechnen, wenn P einer der vier merkwürdigen Punkte (Schwerpunkt, Höhenschnittpunkt, Mittelpunkt des Umkreises und des Inkreises) des Dreiecks ist.

Auflösung: PP_a, PP_b, PP_c seien die auf BC, CA, AB gefällten Lote, PA', PB', PC' seien Durchmesser in den Kreisen BPC, CPA, APB. Da $\sphericalangle PAB' = 90^0$ und $\sphericalangle PAC' = 90^0$ ist, so ist $B'AC'$ eine gerade Linie. Es geht also $B'C'$ durch A, ebenso $C'A'$ durch B und $A'B'$ durch C.

Ferner sind $PBA'C$, $PCB'A$, $PAC'B$ Sehnenvierecke, mithin ist $\sphericalangle AB'P = ACP$, also $\triangle AB'P \sim P_bCP$ und $AB' = \frac{AP \cdot P_bC}{P_bP}$, analog findet man $AC' = \frac{AP \cdot P_cB}{P_cP}$. Es ergiebt sich also

1) $B'C' = AB' + AC' = AP\left(\frac{P_bC}{P_bP} + \frac{P_bB}{P_cP}\right)$. — Ist P der Schwerpunkt von ABC, so ist $AP = \frac{2}{3}t_a = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{2}c^2 - \frac{1}{4}a^2}$; $P_bP = \frac{1}{3}h_b = \frac{2\Delta}{3b}$; $P_cP = \frac{2\Delta}{3c}$. Beachtet man, dafs P_b von der Mitte der Seite CA um den sechsten Teil der Differenz der auf CA liegenden Höhenabschnitte, d. h. um $\frac{a^2 - c^2}{6b}$ entfernt ist, so findet man $P_bC = \frac{1}{2}b + \frac{a^2 - c^2}{6b} = \frac{a^2 + 3b^2 - c^2}{6b}$; ebenso $P_cB = \frac{a^2 - b^2 + 3c^2}{6c}$. Setzt man diese Werte in 1) ein, so erhält man

$$B'C' = \frac{4(a^2 + b^2 + c^2)\sqrt{\frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{2}c^2 + \frac{1}{4}a^2}}{3\sqrt{(a+b+c)(-a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)}}.$$

— Ist P der Höhenschnittpunkt, so ist $AP = 2r\cos\alpha = a\cot\alpha$; $P_bP = a\cot\alpha\cos\gamma$; $P_cP = a\cot\alpha\cos\beta$; $P_bC = a\cos\gamma$; $P_cB = a\cos\beta$; mithin wird $B'C' = 2a$. Dasselbe Resultat erhält man ohne Anwendung von 1), wenn man beachtet, dafs $BC' \parallel BC$, $C'A' \parallel CA$, $A'B' \parallel AB$ ist, dafs also $A'B'C'$ dasjenige Dreieck ist, zu welchem ABC das Mittendreieck ist. — Ist P der Mittelpunkt des Umkreises, so ist $AP = r$, $P_bC = \frac{1}{2}b$, $P_cB = \frac{1}{2}c$, $P_bP = r\cos\beta$, $P_cP = r\cos\gamma$, also $B'C' = \frac{b\cos\gamma + c\cos\beta}{2\cos\beta\cos\gamma} = \frac{a}{2\cos\beta\cos\gamma} = \frac{2a^3bc}{(a^2 - b^2 + c^2)(a^2 + b^2 - c^2)}$. Man findet auch direkt $B'C' = AB' + AC' = r(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma) = \frac{a}{2\cos\beta\cos\gamma}$. — Ist P der Mittelpunkt des Inkreises, so ist $AP = \frac{\varrho}{\sin\frac{1}{2}\alpha}$; $P_bC = \varrho\cot\frac{1}{2}\gamma$; $P_cB = \varrho\cot\frac{1}{2}\beta$; $P_bP = P_cP = \varrho$; mithin wird $B'C' = \frac{\varrho}{\sin\frac{1}{2}\alpha}(\cot\frac{1}{2}\beta + \cot\frac{1}{2}\gamma)$

$$= \frac{\varrho\cos\frac{1}{2}\alpha}{\sin\frac{1}{2}\alpha\sin\frac{1}{2}\beta\sin\frac{1}{2}\gamma} = 4r\cos\tfrac{1}{2}\alpha = \frac{a}{\sin\frac{1}{2}\alpha} = \frac{2a\sqrt{bc}}{\sqrt{(a-b+c)(a+b-c)}}.$$

Beachtet man, dafs ABC das Höhenfufspunktdreieck des Dreiecks $A'B'C'$ ist, dafs also $\triangle A'B'C' \sim BCA'$ ist, so folgt auch sofort $\frac{B'C'}{a} = \frac{A'B'}{A'B} = \frac{A'B'}{A'B'\cos C'A'B'} = \frac{1}{\cos\frac{1}{2}(\beta+\gamma)}$; also $B'C' = \frac{a}{\sin\frac{1}{2}\alpha}$.

Bessel. Haberland. v. Jettmar. Lachnit. Massfeller. Stegemann.

Stoll ähnlich mit Hilfe von Koordinaten.

B. Neue Aufgaben.

1730. In welchen Stellungen der beiden Zeiger einer Uhr dürfte man, wenn die Zeiger gleiches Aussehen hätten, über die angegebene Zeit im Zweifel sein? — Nicht z. B. um 3 Uhr, da der grofse Zeiger nicht auf 3 stehen kann, während der kleine genau auf 12 steht, wohl aber um 3 Uhr $1\frac{37}{143}$ Min., da um 12 Uhr $15\frac{15}{143}$ Min. die Zeiger, unter einander vertauscht, dieselben Stellen einnehmen. Franz (Kassel).

1731. Zieht man in den Seitenwänden eines vielseitigen schiefen Prismas gleichliegende Diagonalen d. h. solche, dafs der Endpunkt irgend einer nicht mit dem Anfangspunkt der folgenden zusammenfällt, so soll zwischen den Grundkanten $a_1, a_2, a_3, \ldots a_n$, den Diagonalen $d_1, d_2, \ldots d_n$ und der Seitenkante s eine Beziehung aufgesucht werden. Franz (Kassel).

1732. An einem dreiseitigen schiefen Prisma werden drei zur Zerlegung des Körpers in drei gleiche Pyramiden geeignete Diagonalen in den Seitenwänden gezogen. (Hierbei möge daran erinnert werden, dafs die übliche Beschränkung der Zerlegung auf gerade dreiseitige Prismen ungerechtfertigt ist). a) Welche Beziehung besteht zwischen diesen Diagonalen und den Kanten? b) Für diese Beziehungen sind Lösungen in ganzen Zahlen zu ermitteln. (Wichtig für die Herstellung von Modellen). Franz (Kassel).

1733. Der gröfste Achsenschnitt eines schiefen Kreiskegels sei G, der kleinste K, ein mittlerer M; die gröfste Seitenkante sei g, die kleinste k, eine mittlere m, die gröfste Winkelöffnung sei γ, die kleinste $\varkappa$, eine mittlere μ. Ist φ der Winkel, den die Spuren des kleinsten und mittleren Achsenschnittes in der Grundfläche miteinander bilden, gerechnet in der Richtung von der kleinsten Seitenkante zur gröfsten, so ist

a) $M^2 = G^2 \sin\varphi^2 + K^2 \cos\varphi^2$

b) $m^2 = g^2 \sin\frac{\varphi^2}{2} + k^2 \cos\frac{\varphi^2}{2}$.

c) $\operatorname{tg}\mu^2 = \operatorname{tg}\gamma^2 \sin\varphi^2 + \operatorname{tg}\varkappa^2 \cos\varphi^2$. Massfeller (Montabaur).

1734. Die einem Vierseit eingeschriebene Parabel ist auch dem Mittendreieck des Diagonalendreiecks des Vierseits eingeschrieben. Kücker (Stettin).

1735. (Im Anschlufs an Nr. 1601.) Der Mittelpunkt des Umkreises eines Dreiecks ist, je nachdem das Dreieck spitz- oder stumpfwinklig ist, der Mittelpunkt des Inkreises, beziehungsweise eines Ankreises desjenigen Dreiecks, dessen Eckpunkte die zweiten Durchschnittspunkte der Mittelsenkrechten des ursprünglichen Dreiecks mit dem Feuerbach'schen Kreise sind. Lachnit (Ung. Hradisch.)

1736. Die allgemeine Form für die Anzahl der Kugeln zu bestimmen, die sich sowohl in Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks als auch in Gestalt eines Quadrats aneinander legen lassen.

Emmerich (Mühlheim-Ruhr).

1737. Die Mäntel einer drei- und einer vierseitigen Kugelpyramide bestehen aus gleich viel Kugeln. Aus wieviel Schichten besteht jede, aus wieviel Kugeln jeder Mantel?

Emmerich (Mühlheim-Ruhr).

1738. Die Gegenseiten des vollständigen Vierecks $ABCD$ seien orthogonal (Dreieck mit Höhenschnittpunkt). Legt man durch einen Punkt X und je zwei Ecken Kreise und klappt den Kreis XAB um AB herum und ebenso die anderen, so gehen die 6 Kreise in der neuen Lage wieder durch einen gemeinsamen Punkt Y. So erhält man eine Cremonatransformation der Ebene, die vortrefflich geeignet scheint, die allgemeinen Eigenschaften der birationalen Transformation sich an einem leicht konstruierbaren Beispiel zu versinnlichen. In welcher einfachen Beziehung steht diese Transformation zur Verwandtschaft der Winkelgegenpunkte?

Godt (Lübeck).

1739. Wenn 2 Dreiecke ABC, $A'B'C'$ kollinear und orthologisch*) sind, wobei L und M die Centra der Orthologie, N das Centrum der Kollineation ist, so liegen die Punkte L, M, N auf einem Lote zur Kollineationsachse. (Vgl. *L'intermédiaire des Mathématiciens.* I. S. 10).

Fuhrmann (Königsberg i. Pr.).

1740. Wenn π den gestreckten Winkel bedeutet und a eine Zahl zwischen 0 und $\frac{1}{2}$ ist, sodafs $a\pi$ ein spitzer Winkel ist, so gilt für das doppelte des Sinus dieses Winkels die Kettenwurzel

$$2\sin a\pi = \sqrt{2+\lambda_1\sqrt{2+\lambda_2\sqrt{2+\lambda_3\sqrt{2+\lambda_4\sqrt{2+\ldots \text{ in inf.}}}}}}$$

und gleichzeitig für die Mafszahl a desselben die Bruchreihe

$$a = \frac{1}{2^2} + \frac{\lambda_1}{2^3} + \frac{\lambda_1\lambda_2}{2^4} + \frac{\lambda_1\lambda_2\lambda_3}{2^5} + \frac{\lambda_1\lambda_2\lambda_3\lambda_4}{2^6} + \cdots$$

in welchen Ausdrücken jedes λ entweder $+1$ oder -1 ist.

Geht man von der Mafszahl aus, so lautet die Beziehung: Falls jedes λ gleich ± 1 ist, ist $a = \frac{1}{2^2} + \frac{\lambda_1}{2^3} + \frac{\lambda_2}{2^4} + \frac{\lambda_3}{2^5} + \cdots$

und gleichzeitig $2\sin a\pi = \sqrt{2+\lambda_1\sqrt{2+\lambda_1\lambda_2\sqrt{2+\lambda_2\lambda_3\sqrt{2+\cdots}}}}$

Der doppelte Sinus, die Kettenwurzel, die Bruchreihe und die Mafszahl a bestimmen einander eindeutig, so dafs dieser Zusammenhang die allgemeine Lösung der Aufgabe enthält: Zu einem gegebenen

---

*) Orthologisch nennt Lemoine solche Dreiecke, welche die Eigenschaft haben, dafs die Lote von den Ecken des einen auf entsprechende Seiten des andern sich in einem Punkte schneiden.

Winkel seine Funktion und zu einem gegebenen Funktionswert den zugehörigen Winkel zu finden. Bochow (Magdeburg.)

1741. Wenn man die Seiten eines Dreiecks der Reihe nach in demselben Verhältnisse teilt und die Teilpunkte verbindet, so verhält sich das von den Verbindungslinien eingeschlossene Dreieck zum ganzen Dreieck ebenso wie die Summe der Quadrate der Verbindungslinien zur Summe der Quadrate der Dreiecksseiten.

Bochow (Magdeburg.)

1742. $y^2 + 2ayz + z^2 = 1 - a^2$; $z^2 + 2bzx + x^2 = 1 - b^2$ $x^2 + 2cxy + y^2 = 1 - c^2$. Rohr (Breslau.)

1743. Ein Dreieck zu konstruieren aus den Winkeltransversalen der 3 Höhen. Rohr (Breslau.)

1744. Das Dreieck aus der Halbierungslinie eines Innen-(Aufsen-) Winkels eines Dreiecks, der zugehörigen Seitentransversale und der Differenz (Summe) der den betreffenden Winkel einschliefsenden Seiten ist rechtwinklig. Rohr (Breslau.)

1745. Welche gemeinschaftliche Eigenschaft haben alle ebenen und sphärischen Dreiecke, bei denen zwischen den Winkeln eine Beziehung besteht von der Form $a)$ $\operatorname{tg}\gamma = \frac{\sin\alpha}{\cos\beta}$; $b)$ $\operatorname{tg}\frac{\gamma}{2} = \sin\frac{\alpha}{2} : \cos\frac{\beta}{2}$?

Rohr (Breslau.)

C. Aufgaben aus nichtdeutschen Fachzeitschriften.

Die von dem Redakteur des A.-R. gegebenen Lösungen sind mit einem † bezeichnet.

(Fortsetzung von Jahrgang 1898, Heft 7, S. 511.)

797. An die Endpunkte der grofsen Achse AB einer Ellipse legt man zwei Tangenten und irgend eine Tangente, welche die Tangenten AC und BD in C und D trifft. Zu beweisen, dafs die Tangente CD von den Brennpunkten aus unter einem rechten Winkel gesehen wird und dafs $AC \cdot BD$ konstant ist.

Beweis †. Die Koordinaten von C seien a, y_1, die von D seien $-a$, y_2, sodafs die Gleichung von CD lautet $y - y_1 = \frac{y_1 - y_2}{2a}(x - a)$ oder $y = \frac{y_1 - y_2}{2a}x + \frac{y_1 + y_2}{2}$. Damit CD eine Tangente wird, mufs $b^2 = y_1 y_2$ sein, wie sich leicht ergiebt. Ferner ist $CD^2 = 4a^2 + (y_1 - y_2)^2 = 4a^2 + \left(y_1 - \frac{b^2}{y_1}\right)^2 = \frac{4a^2 y_1^2 + y_1^4 - 2b^2 y_1^2 + b^4}{y_1^2}$ und $FC^2 = y_1^2 + (a - e)^2$, $FD^2 = \frac{b^4}{y_1^2} + (a + e)^2$, also $FC^2 + FD^2 = CD^2$; mithin ist $\sphericalangle CFD = 90^0$.

Journ. élém.

798. Auf einer Ellipse, deren Mittelpunkt O ist, ist ein Punkt P gegeben; ein Brennpunkt F derselben ist auf die Tangente in P als A und auf die Normale als B projiziert und P auf die große Achse als $C \cdot F'$ sei der zweite Brennpunkt. Dann ist zu beweisen, daß a) AB durch O geht; b) $\sphericalangle ACB = 90^0$ ist; c) BC und AF antiparallel im Winkel OAF sind; d) $\frac{PF' - PF}{PQ}$ eine konstante Größe ist, wenn Q die Projektion von P auf die kleine Achse ist.

Beweis. a) Da $APBF$ ein Rechteck ist, so ist der Durchschnittspunkt D von AB und FP Mittelpunkt von FP. Wird PF' von FB in E getroffen, so ist $\triangle FBP \cong EBP$ ($\sphericalangle EPB = FPB$), also $FB = BE$ und $DB \parallel PE$. Im Dreieck PFF' muß daher DB oder AB durch den Mittelpunkt O von FF' gehen. — b) Der Kreis $APBF$ muß durch C gehen, da PF Durchmesser und $\sphericalangle PCF = 90^0$ ist. Da auch AB Durchmesser dieses Kreises ist, so muß $\sphericalangle ACB = 90^0$ sein. — c) OBA und OCF sind Sekanten des Kreises $APBCF$ und daraus folgt die Behauptung. — d) Es ist $\frac{OB}{OC} = \frac{OF}{OA} = \frac{e}{a}$; ferner ist $\frac{OB}{OC} = \frac{2OD - 2BD}{2PQ} = \frac{PF' - PF}{2PQ}$; also $\frac{PF' - PF}{PQ} = \frac{2e}{a}$. Journ. élém.

799. Gegeben ist die Ellipse $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$ und auf derselben Punkt $P(\xi, \eta)$; sind A und A_1 die Endpunkte der großen Achse und wird A_1P von der Ellipsentangente L in A in C getroffen, so ist die Ellipsentangente T in P Mittellinie des Dreiecks PAC.

Beweis †. A_1P hat die Gleichung $y = \frac{\eta}{a + \xi}(x + a)$ und $L \equiv x = a$. Sind nun ξ_1, η_1 die Koordinaten von C, so ist $\eta_1 = \frac{\eta}{a + \xi}(\xi_1 + a)$ und $\xi_1 = a$; hieraus ergiebt sich $\eta_1 = 2b\sqrt{\frac{a - \xi}{a + \xi}}$. Ferner ist $T \equiv b^2\xi x + a^2\eta y = a^2b^2$, der Durchschnittspunkt D von T und L hat daher die Koordinaten $x_1 = a$ und $y_1 = b\sqrt{\frac{a - \xi}{a + \xi}}$ d. h. D ist die Mitte von AC. — Ähnlich lautet der Satz für die Hyperbel, für die Parabel ist der Satz bekannt. Nyt Tidsskrift.

800. Die Gleichungen von zwei Tangenten an eine Ellipse sind $4x + 5y = 25$ (1) und $9x + 20y = 75$ (2). Man soll die Gleichung der Ellipse aufstellen, wenn ihre Achsen mit den Koordinatenachsen zusammenfallen.

Auflösung. Die Gleichung der Ellypse sei $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$. Ist ξ_1, η_1 der Berührungspunkt von (1) und ξ_2, η_2 der von (2), so sind die Gleichungen der beiden Tangenten $\frac{\xi_1}{a^2}x + \frac{\eta_1}{b^2}y = 1$

und $\frac{\xi_2}{a^2}x + \frac{\eta_2}{b^2}y = 1$; daher ist $\xi_1 = \frac{4}{25}a^2$, $\eta_1 = \frac{1}{5}b^2$; $\xi_2 = \frac{3}{25}a^2$, $\eta_2 = \frac{4}{15}b^2$; da nun die Gleichung der Ellipse sowohl durch $\xi_1\eta_1$ als auch $\xi_2\eta_2$ erfüllt wird, so erhält man $16a^2 + 25b^2 = 625$ und $81a^2 + 400b^2 = 625 \cdot 9$. Hieraus ergiebt sich $a^2 = 25$, $b^2 = 9$. Die Gleichung der Ellipse lautet also $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Nyt Tidskrift.

801. Gegeben ist eine Ellipse mit den Brennpunkten F und F'. Die Tangente in dem beliebigen Punkt M der Ellipse treffe die grofse Achse in T; dann ist das Verhältnis $\cos FMT : \cos MTF$ ein konstantes.

Beweis. Die Normale in M treffe die grofse Achse in N, so ist $\cos FMT : \cos MTF = \sin FMN : \sin FNM = FN : FM = F'N : F'M = FN + F'N : FM + F'M = FF' : 2a$, wenn a die halbe grofse Achse ist. Mathesis.

802. M und M' seien die Endpunkte von zwei konjugierten Durchmessern OM und OM' einer Ellipse. Zu beweisen, dafs $\operatorname{tg}\frac{1}{2}FMF'^2 + \operatorname{tg}\frac{1}{2}FM'F'^2$ konstant ist, wenn F und F' die Brennpunkte der Ellipse sind.

Beweis. Bezeichnet man FM, $F'M$, FM', $F'M'$ resp. mit r_1, r_2, r_1', r_2' und die halbe Summe der Seiten der Dreiecke FMF' und $FM'F'$ mit s, so ist $\operatorname{tg}\frac{1}{2}FMF'^2 + \operatorname{tg}\frac{1}{2}FM'F'^2 = \frac{(s-r_1)(s-r_2)+(s-r_1')(s-r_2')}{s(s-2e)}$, wo $FF' = 2e$ ist. Da nun $s = a + e$ und $r_1r_2 + r_1'r_2' = a^2 + b^2$ ist, wo a und b die halben Achsen der Ellipse bedeuten, so folgt $\operatorname{tg}\frac{1}{2}FMF'^2 + \operatorname{tg}\frac{1}{2}FM'F'^2 = \frac{e^2}{b^2}$. Educ. Times.

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

Lösungen sind eingegangen von Bücking 1699—1703. 1710. 1711. Haberland 1697. Kleinen 1712—1716. Kniat 1712. 1714. Lachnit 1712—1714. 1724—1729. Lökle 1699—1703. 1705. 1706. 1708. 1709. 1711. Michnik (Neisse) 1655. 1656. Stegemann 1684. 1695—1707. 1710. 1711. Stoll 1699—1705. 1710. 1711.

Neue Aufgaben haben eingesendet a) mit Lösung Haberland (2), Kleinen (4); b) ohne Lösung Mating-Sammler (1).

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

Neuere Logarithmen-Tafeln*).

Besprochen von Dr. A. SCHÜLKE in Osterode Ost-Pr.

SCHUBERT, Dr. H. (Professor a. d. Gelehrtenschule in Hamburg). Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln. Leipzig, B. G. Teubner 1897. ℳ 4.—.

Der um den Unterricht sehr verdiente Verfasser bringt hier eine Idee zur Durchführung, welche jeden Mathematiker lebhaft interessieren wird, weil die Brauchbarkeit eines neuen Gedankens am besten nach der vollständigen Durchführung erkannt wird. Da erfahrungsgemäfs beim Aufschlagen des Numerus etwas mehr Fehler gemacht werden, als beim direkten Gebrauch der Tafel, so sucht der Verfasser das erstere dadurch zu umgehen, dafs er Gegentafeln (Antilogarithmen) beifügt, welche zu jedem Logarithmus die Zahl ergeben. Dieser Gedanke ist bereits in beschränktem Umfange ausgeführt bei Houel und Rex, hier aber sind vollständige Tafeln für den Übergang vom Logarithmus der Zahl, vom log sin, log cos u. s. w. zur Zahl selbst oder zum Winkel, und ebenso vom sin u. s. w. zum Winkel angegeben. Aber diese Gegentafeln sind für kleine Winkel ganz unzureichend, z. B. für $\log \sin x = 7{,}01000$ bis $7{,}11000$ also für 10 000 Logarithmen erhält man nur $x = 4'$, eine genauere Bestimmung auf Sekunden wird nicht möglich, weil keine Differenz vorhanden ist, und dieser Umstand kommt auch bei gröfseren Winkeln wiederholt vor. Sodann erklärt der Verfasser im Vorwort, dafs die Winkel durch Interpolation im Kopf bis auf Einer-Minuten genau gefunden werden können. Dies ist offenbar bei fünfstelligen Tafeln nicht ausreichend, denn wenn man in dieser Weise einen Winkel berechnet, und daraus weiter eine Länge bestimmt, so wird die fünfte Stelle wertlos und häufig noch die vierte Stelle ungenau. Will man jedoch durch die Gegentafeln dieselbe Genauigkeit er-

---

*) Wir machen schon hier aufmerksam auf den im nächsten Heft erscheinenden Artikel des Hrn. Referenten: „Neuere Bestrebungen beim Logarithmenrechnen." D. Red.

reichen, wie durch die Haupttafel, so wird die Interpolation weit umständlicher und zeitraubender, als bei den gewöhnlichen Tafeln, weil meist nur dreistellige Mantissen (zuweilen nur zweistellige) vorhanden sind und von Minuten auf Sekunden interpoliert werden mufs. Leistungsfähiger würden die Gegentafeln werden, wenn der Verfasser sich entschliefsen wollte, die Dezimalteilung des Grades dabei einzuführen. Der Berichterstatter glaubt jedoch, dafs auf diesem Wege überhaupt eine Vereinfachung der Rechnung nicht zu erlangen ist, weil die sehr geringe Erleichterung, welche die Gegentafeln gewähren, durch den doppelten Umfang und das vermehrte Blättern wieder aufgehoben wird. Auch erfordert wohl der mathematische Unterricht an sich die Unterweisung im doppelten Gebrauch der Tafel, ähnlich wie man bei jeder Rechnung auch die Umkehrung durchnimmt. Der zweite Punkt, auf welchen im Vorwort aufmerksam gemacht wird, dafs für Sinus und Tangens die Tafel von oben links, für Cosinus und Cotangens von unten rechts benutzt wird, ist nicht neu (s. d. Ztschr. 1895, S. 253). Ich glaube also nachgewiesen zu haben, dafs diese Tafel einen Fortschritt für den Unterricht nicht enthält.

Die Ausstattung ist vorzüglich.

SCHUBERT, Dr. H. (Professor an der Gelehrtenschule in Hamburg). Vierstellige Tafeln und Gegentafeln. Leipzig, Göschen 1898. *M.* 0,80.

Diese Tafel, in sehr kleinem, handlichen Format, enthält als wesentlichstes Kennzeichen Gegentafeln, sie unterscheidet sich aber in mancher Hinsicht von der vorigen. Die vierstelligen Logarithmen sind hier zu vierstelligen Zahlen, und umgekehrt, angegeben. Dadurch sind zwar alle Proportionalteile vermieden, aber man mufs das, was sich auf 2 Seiten gröfseren Formats unterbringen läfst auf 58 Seiten suchen. Der Schüler wird es dabei als störend empfinden, dafs die Tafeln scheinbar nicht übereinstimmen, dafs z. B. log 9 = 0,9542 dagegen *n*log 0,9542 = 8,999 ist. Man darf auch nicht glauben, dafs durch diese ausführliche Angabe die Sicherheit der Rechnung gewinnt, denn mit dieser Tafel können ebenso wie mit jeder anderen bei kurzen Rechnungen Fehler von 1—2 Einheiten der letzten Stelle entstehen z. B. log 3 · 32 = log 96 = 1,9822 aber *n*log 1,9822 = 95,98. Bei dieser ausführlichen Angabe sind also die Gegentafeln ganz entbehrlich. Log sin ist von 15°—30° für jede Minute angegeben, dagegen log tg von 15°—75° für je 10′; dadurch treten bei der Interpolation ziemlich grofse Differenzen auf. In den Gegentafeln der trigonometrischen Funktionen sind die bei den fünfstelligen Tafeln hervorgehobenen Übelstände gleichfalls vorhanden, wenn auch nicht in so starkem Grade. Die kleinen Winkel sind in dieser Tafel garnicht enthalten, sondern es wird auf die Hülfsgröfsen *S*

und T verwiesen. Bei log sin und log cos sind stellenweise fünf-, selbst sechsstellige Mantissen angegeben, welche beim Rechnen mit dieser Tafel, keine Verwendung finden können. Ebenso findet man in den Gegentafeln log sec und log cosec, welche in den Haupttafeln fehlen. Die Trennung des log sin von log tg hat der Berichterstatter zwar selbst empfohlen, weil man dadurch den Inhalt von 9 Seiten auf 4 verringern kann, wodurch die Übersicht vermehrt und das Blättern vermindert wird. Hier aber erweist sich die Trennung wohl als unvorteilhaft, da die Funktionen 55 Seiten einnehmen, und häufig von demselben Winkel mehrere Funktionen gebraucht werden.

Sehr brauchbar beim Unterricht ist eine Beigabe von zahlreichen Konstanten aus der Physik, Astronomie u. s. w., jedoch fiel bei der Durchsicht als Druckfehler auf „1 Ampère scheidet ab pro Minute H_2O : 0,56 mg". Auch kann man gegenwärtig wohl nicht mehr sagen, dafs *a* 440 Schwingungen hat.

Bedenken erweckt die Tafel in hygienischer Beziehung. Die Logarithmen sind nämlich sämtlich mit roten Zahlen gedruckt, und dieser Gedanke ist zwar sehr alt [Bürgi, Progress-Tabulen 1620], aber wohl mit gutem Grunde nicht nachgeahmt. Man braucht nur kurze Zeit bei Lampenlicht mit der Tafel zu rechnen, um die engen roten Ziffern als recht angreifend zu empfinden. Ebenso wirkt die Fülle von Sternen und Strichen in den Gegentafeln nicht angenehm.

Schultz, E. (wissenschaftlicher Lehrer an der Maschinenbauschule zu Duisburg). Vierstellige mathematische Tabellen. Essen, Baedeker 1897. A ℳ 1.20, B ℳ 1.—, C ℳ —.80. D ℳ —.60.

Der Verfasser hat das Verdienst, dem Ziffernluxus auf technischen Schulen mit Erfolg entgegengetreten zu sein, denn auf diesem Gebiet findet man noch häufig Zahlenangaben auf 5—9 Stellen, wo 3—4 vollständig ausreichen, wie der Berichterstatter in der Ztschr. f. gewerblichen Unterricht 1897, XII, S. 137 nachgewiesen hat.

Die Tafel ist in 4 Ausgaben erschienen. Die vollständigste A, für gewerbliche Schulen bestimmt, enthält I. die Quadrate, Kuben, Logarithmen, Reziproke Zahlen, Kreisumfänge und Inhalte für die Zahlen von 1—1000, Zinsfaktoren, Bogenlängen, Sehnen, die Funktionen und mathematische Konstanten; II. die Logarithmen von 1 bis 10 000, Logarithmen der Funktionen für jede Minute, natürliche Logarithmen; III. astronomische und physikalische Konstanten, namentlich aus der Elektrotechnik; IV. Anleitung zum Gebrauch der Tabellen in technischen Kalendern, an 25 Beispielen erläutert; es fehlen also die kleinen Winkel. Die Ausgabe B für höhere Schulen enthält I, II, III, die Ausgabe für Gymnasien enthält II und III (es fehlen die

Funktionen und Zinsfaktoren). Für Handwerker- und Fortbildungsschulen ist I und III bestimmt. Der Druck ist anfangs grofs, bei III und IV jedoch recht klein:

Die Einrichtung der Tabellen stimmt ganz mit der in den bekannten technischen Kalendern überein, und dies ist für viele Schüler ein Vorzug, andrerseits hat der Verfasser auch das übernommen, was offenbar verbesserungsbedürftig ist, während es der Bekanntschaft des Verfassers mit technischen Kreisen vielleicht gelingen würde, die Ingenieure zu einer Änderung ihrer Tabellen zu bewegen. Wenn nämlich 4 Stellen als ausreichend erkannt werden, so ist es offenbar zwecklos, die Quadrate auf 6, die Kuben auf 9, die Quadratwurzeln und Kreisinhalte auf 6, die Kubikwurzeln, Reziproken und Kreisumfänge auf 5 geltende Ziffern anzugeben. Auch hier würden 4 Ziffern in allen Fällen genügen, wie die Beispiele des Verfassers selbst zeigen und der hierdurch gewonnene Raum könnte benutzt werden, um die Tafeln reichhaltiger oder übersichtlicher zu gestalten (namentlich gilt dies für den sehr engen Druck im Ingenieur-Kalender).

Neu, aber wohl nicht vorteilhaft, ist die Anordnung der Logarithmen der trigonometrischen Funktionen, weil dadurch die zusammengehörigen Werte stärker auseinander gerissen sind als in jeder anderen Tafel, und man beim Aufschlagen des Numerus nicht einmal weifs, ob man vorwärts oder rückwärts blättern soll. Die Erhöhung einer Ziffer ist an manchen Stellen angedeutet, sehr häufig aber fehlt jedes Zeichen. Da die Tabellen namentlich für technische Schulen bestimmt sind, so ist es auffallend, dafs Elastizitäts-, Reibungskoeffizienten, zulässige Spannungen u. s. w. fehlen.

Sickenberger, A. (Rektor an der Luitpold-Kreis-Realschule in München), Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafel. 3. Auflage. München, Ackermann 1897. M —.40.

Die Tafel enthält bei kleinem Format auf 20 Seiten Alles, was zum Unterricht erforderlich ist, d. h. die Logarithmen der Zahlen und Funktionen, die Funktionen selbst, Konstanten aus der Mathematik, Astronomie und Physik. An Stelle der Logarithmen der Zinsfaktoren sind die Potenzen der letzteren angegeben. Allerdings sind die Ziffern klein, (namentlich bei den Konstanten) und bei den trigonometrischen Funktionen, welche zugleich mit den Logarithmen angegeben sind, auch sehr enge gesetzt. Für kleine Winkel ist diese Tafel, ebenso wie die meisten andern, nicht ausreichend, dafür giebt sie Kuben auf 6, Potenzen und Binomialkoefficienten auf noch mehr Ziffern an, obwohl hier wie überall 4 geltende Ziffern genügen würden.

Die Angabe, dafs die Geschwindigkeit des Lichts 300 000, die der Elektrizität 360 000 km beträgt, entspricht wohl nicht den

neueren Anschauungen. Da die Tafel schon die 3. Auflage erfahren hat, so scheint sie namentlich in Süddeutschland eine gröfsere Verbreitung zu besitzen.

Treutlein, P. (Direktor des Realgymnasiums Karlsruhe). Vierstellige logarithmische und goniometrische Tafeln. Braunschweig, Vieweg 1896.

Die Tafel vereinigt nach dem Vorwort „die Vorzüge der vorhandenen Tafeln", sie hat das kleine Format und die Ziffern der Schlömilchschen Tafel, und etwa denselben Inhalt wie Rohrbach, Schülke, Sickenberger. Aufserdem „will sie das so sehr aufhaltende Einschalten (Interpolieren) ganz unnötig machen oder auf das allergeringste Mafs herabdrücken". Dies ist bei den Logarithmen der Zahlen gelungen, denn sie giebt für jede vierstellige Zahl den vierstelligen Logarithmus. Bei den Funktionen tritt jedoch eine eigentümliche Schwierigkeit ein. Zwar sind die Differenzen nur bei log sin $0^0\ 0'$—$7'$ und $0^0\ 10'$—6^0 sowie bei tg 30^0—90^0 gröfser als 10, aber dafür ist auch die Einrichtung der Tafel recht kompliziert, denn die Intervalle ändern sich um $1''$, $10''$, $30''$, $1'$, $2'$, $30'$; $20'$, $30'$; dazu sind Differenzen teils für $10''$, teils für $20''$ teils garnicht angegeben. Aufserdem mufs man häufig von Minuten nach Sekunden interpolieren. Ein Fachgenosse äufserte allerdings die Ansicht, dafs diese Verschiedenheiten ein Vorzug seien, weil sie den Schüler vor der mechanischen Anwendung der Einschaltung bewahrten. Der Berichterstatter glaubt jedoch, dafs dieser Zweck besser durch gelegentliche Interpolation in anderen Tafeln (Potenzen, Wurzeln, Deklination der Sonne zu beliebiger Zeit) erreicht werden kann, und er ist der Ansicht, dafs diese Mannigfaltigkeit nicht nur eine fortwährende Quelle kleiner Fehler bei Schülerrechnungen sein wird, sondern dafs sie durch die Zersplitterung der Aufmerksamkeit einem schnellen Rechnen gröfsere Hindernisse in den Weg legt, als eine gelegentlich vorkommende gröfsere Differenz bei übersichtlicher Anordnung.

Die Zuverlässigkeit der Zahlen kann der Berichterstatter nicht prüfen, zufällig fand sich log cos kleiner Winkel vielfach fehlerhaft z. B. log cos $3^0\ 30'$, $4^0\ 30'$, $7^0\ 0'$, $7^0\ 30'$ u. s. w.

Hartenstein, Dr. H., Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln für den Schulgebrauch. Leipzig, B. G. Teubner 1897. ℳ 1.40.

Die Tafel enthält die Logarithmen der Zahlen und der Funktionen für jede Minute, die Funktionen selbst von $10'$ zu $10'$. Die Unterschiede von der bekannten jedoch reichhaltigeren Tafel von Schlömilch sind so gering, dafs ein näheres Eingehen auf diese Tafel nicht erforderlich ist. Die Ausstattung ist sehr gut.

Gamborg, V. E., Logarithmentafeln. Berlin, Juncker 1899. ℳ 2.25.

Eine dänische Tafel mit deutschem Titelblatt. Sie enthält die „Logaritmer" und „Antilogaritmer" fünf- und vierstellig in der üblichen Weise, nur sind die Reihen nicht durch Striche voneinander getrennt, sondern in Gruppen zu 1, 3, 2, 3, 1 Reihen und Säulen zusammengefafst. Die Logarithmen der Funktionen sind fünfstellig für jede Minute angegeben und enthalten auch sec und cosec; Proportionalteile fehlen, da die Interpolation eine „gute Rechenübung" ist. Für den Unterricht fehlen die Funktionen selbst.

Müller, O., Hilfstafeln für praktische Mefskunde nebst logarithmisch-trigonometrischen Tafeln. Zürich, Schulthess 1897. ℳ 2.40.

Das kleine Werkchen bietet viel mehr als der Titel verspricht. Neben den Logarithmen bis 1200 vier- und siebenstellig, den Logarithmen der Funktionen vier- und dreistellig, den Additionslogarithmen enthält es Tafeln für Umwandlung von Bogen in Zeit, mathematische Formeln, Tabellen für Höhenbestimmung, Poldistanzen, Sternörter, spezifische Gewichte, Mafse und Gewichte, Tabellen für kaufmännische Rechnungen. Es ist also sehr reichhaltiges Material vorhanden, auch sind zahlreiche Aufgaben, z. B. Aufgang eines Gestirns, Bestimmung von Breite und Länge erklärt und durch Beispiele erläutert. Dabei ist jeder unnütze Zahlenballast ausgeschlossen, nur die siebenstelligen Logarithmen scheinen entbehrlich.

Zimmermann, L., Die briggischen Logarithmen. Liebenwerda, Reifs 1896. ℳ 0.50.

Aufser den Logarithmen ist angegeben eine Produktentafel, Tafel zur Berechnung der Kathete und Hypotenuse und zur Bestimmung der Wurzeln aus quadratischen Gleichungen. Die Tafel ist besonders für Feldmesser bestimmt und für Gymnasien nicht zu brauchen, weil die Logarithmen der Funktionen fehlen. Dagegen dürften die angegebenen Genauigkeitsgrenzen für Vermessungsarbeiten in Preufsen vielleicht Interesse erregen, und ebenso die Rechnungsvorschriften, welche von den auf höheren Schulen üblichen erheblich abweichen.

Bücher für den physikalischen Unterricht auf höheren Lehranstalten.

A. Für das ganze Gebiet der Physik.

1) Püning, Dr. G. (Professor am Gymnasium in Münster i. W.). Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. Münster i. W., 1897, Aschendorff. 262 S. geb. 2,80 M.

2) Körner, Fr. (Professor an der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg). Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Wien und Leipzig, 1897, Deuticke. 425 S. geh. 6,60 M.

3) Donle, Dr. W. (Gymnasialprofessor der Physik an den k. b. Militärbildungsanstalten und Privatdozent an der Universität München). Grundrifs der Experimentalphysik für humanistische Gymnasien. 172 S. geb. 2,40 M. München und Leipzig, 1897, Dr. E. Wolff.

4) Donle, Lehrbuch der Experimentalphysik für Realschulen und Realgymnasien. 257 S. geb. 3 M.

α) Gemeinsame Beurteilung der 4 Bücher.

a) Abgrenzung des Pensums der höheren Schulen gegen das Universitätspensum. Im physikalischen Unterricht der höheren Schulen mufs man sich auf diejenigen Erscheinungen beschränken, die sich dem Gebildeten ohne sein Zuthun darbieten. Dieses Pensum ist namentlich wegen der umfangreichen wissenschaftlichen Fundamente, die dabei gelegt werden müssen, schon so gewaltig grofs, dafs es kaum in der verfügbaren Zeit bewältigt werden kann. Für diese Erscheinungen soll reges Interesse erweckt und eingehendes Verständnis erzeugt werden. Die hierzu erforderlichen Kenntnisse darf man nicht dem Schüler nur einmal vorführen, sondern man mufs sie ihm zum dauernden Besitz machen. Alles, was über diesen Rahmen hinausgeht, mufs der Universität und dem Polytechnikum vorbehalten bleiben. Dafs sich viele Lehrer so sehr gegen diese Beschränkung sträuben, liegt wohl daran, dafs sie unter dem Eindruck ihres eigenen Universitätsunterrichtes und der Fortschritte der Physik möglichst viel von den eigenen wissenschaftlichen Interessen in den Schulunterricht bringen und irrtümlich behaupten, dafs alles, wofür beim Schüler Interesse erweckt werden könne, in der Schule berechtigt sei. Möglich sind diese Überschreitungen deswegen, weil wohl in keinem Fach der Lehrer so frei in seinem Pensum ist, wie in der Physik, besonders auf Gymnasien, da hier die Physik kein Prüfungsgegenstand ist. Die Folge dieses Fehlers ist, dafs die Schüler mit viel zu wenig physikalischen Kenntnissen, Interesse und Verständnis für die sich ihnen darbietenden Erscheinungen in das Leben treten; denn erstens haben sie auf der Schule vieles „gehabt", was zur Fachwissenschaft aber nicht zur vollständigen höheren allgemeinen Bildung gehört und deswegen rasch vergessen wird, zweitens ist zu wenig Nachdruck auf die dauernde Befestigung der Kenntnisse*) verwandt. Für die Mediziner hat ein solcher Unterricht eine ganz besonders schlimme Folge: der physikalische Universitäts-

*) Zur Befestigung der Kenntnisse können u. a. die Aufgaben und die Geschichte der Physik dienen. (S. u.)

unterricht bietet ihnen zu wenig Neues und wird daher vernachlässigt. Es ist bekannt, dafs viele Schulbücher z. B. das von Jochmann-Hermes für das Physicum schon zu viel bieten. — In den vorliegenden Büchern ist die Grenze überschritten von Püning z. B. durch Aufnahme des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie S. 99—102, der Begriffe Farad S. 127 und Coulomb S. 135, des Diamagnetismus S. 112, von allen drei Verfassern durch Aufnahme der Thermoelektrizität und Doppelbrechung (beides fehlt im Donle'schen „Grundrifs" für Gymnasien). Eine Überschreitung besteht auch bei Püning in der Benutzung des Potentials bei der mathematischen Behandlung der Elektrizität. Es ist schlechterdings unmöglich diesen Begriff dem Durchschnittssekundaner zum genügenden Verständnis zu bringen. Das Buch von Körner ist auch „zum Selbstunterricht" bestimmt. Dafür giebt es keine Grenzen.

b) Meteorologie und Klimatologie. Es fehlt in den vorliegenden Büchern eine genügende Behandlung der Meteorologie und Klimatologie. Dafür Interesse und Verständnis beim Schüler zu erzeugen ist eine notwendige Aufgabe der Schule. Der Umfang, in welchem das Gebiet auf der Schule behandelt werden mufs, wird etwa gekennzeichnet durch Wetterkarten von Europa für zwei aufeinander folgende Tage, durch eine Isotheren-, eine Isochimenen- und eine Regenkarte der Erde und durch das Gesetz von Buys Ballot. Einen kurzen Abschnitt widmet zwar jeder der drei Verfasser der Meteorologie, er ist aber viel zu kurz; die hier geforderten Karten hat keiner.

c) Aufgaben. Die mathematisch formulierbaren physikalischen Gesetze müssen an Zahlenbeispielen veranschaulicht werden. Durch solche konkrete Anwendung gelangt der Schüler zum volleren Verständnis des allgemeinen Gesetzes. Aufserdem sind die Aufgaben auch ein vortreffliches Mittel für die so notwendige, aber so sehr vernachlässigte Befestigung physikalischer Vorstellungen und Gesetze (s. o.). — Man hat hierbei zu unterscheiden die für die Physikstunde bestimmten Aufgaben von den vom Verein zur Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und in den Naturwissenschaften für den mathematischen Unterricht geforderten Beispielen. Letztere haben einen mathematischen Zweck, erstere einen physikalischen Bei den für die Physikstunde bestimmten Aufgaben bildet die Unbekannte meist von vornherein die eine Seite der Gleichung, und man hat nur auf der anderen Seite bestimmte Zahlenwerte einzusetzen. Beim mathematischen Unterricht ist dagegen die Umwandlung der Gleichung (inkl. Proportion) zur Isolierung der Unbekannten die Hauptsache. Es werden beim Bilden der letzteren Aufgaben zwar physikalische Vorstellungen benutzt, aber nicht immer nur Fragen beantwortet, die im physikalischen Unterrichte erledigt werden müssen. Zum Beispiel wird mit der Formel zur Bestimmung der spezifischen Wärme nach der Mischungsmethode

in der Physikstunde nur die spezifische Wärme berechnet, dagegen können bei Aufgaben für den mathematischen Unterricht alle anderen in der Formel vorkommenden Gröfsen zu Unbekannten gemacht werden. Mancher wird vielleicht zugeben, dafs die Aufgaben die von mir hervorgehobene Bedeutung haben, aber einwenden, es sei nicht erforderlich, dafs die Aufgaben im Lehrbuche stehen, weil es ja mehrere gute Sammlungen physikalischer Aufgaben giebt. Aber jeder, welcher versucht hat solche Sammlungen beim Unterricht zu benutzen, wird erkannt haben, dafs sie gar nicht zu den Lehrbüchern passen und dafs deshalb viel Vorbereitung des Lehrers erforderlich ist, um aus einer Sammlung das für ein bestimmtes Lehrbuch Passende herauszufinden, und dafs er oft das Gesuchte nicht findet. Diese zeitraubende und teilweise erfolglose Arbeit ist wohl der Hauptgrund, dafs ein so wichtiges Unterrichtsmittel wenig benutzt wird. Die Aufgaben müssen im Lehrbuch stehen. Für den Physikunterricht geeignete Aufgaben sind vorhanden bei Donle (für Gymnasien 240, für Realanstalten 525) und Körner. Püning bietet nur ganz vereinzelt Aufgaben, z. B. bei der mathematischen Geographie für das rechtwinklige Dreieck S. 239 u. 240.

d) Geschichte der Physik. Die geschichtliche Behandlung derjenigen Teile der Physik, die sich hierfür eignen, hat einen dreifachen Zweck: erstens gelangt der Schüler zu einem tieferen Verständnis der physikalischen Gesetze, wenn er die allmähliche Entdeckung des Gesetzes kennen lernt; zweitens wird dadurch der physikalische Unterricht in eine für die Konzentration des Unterrichtes wertvolle Beziehung zum geschichtlichen gesetzt. (In einzelnen Punkten berührt sich die Geschichte der Physik mit der politischen Geschichte, die meisten Beziehungen bestehen aber zur Kulturgeschichte.) Drittens wird die so wichtige tiefere und darum dauerndere Einprägung der physikalischen Vorstellungen dadurch gefördert (s. o.). Sowohl die Wiederhervorrufung als die Klärung der physikalischen Vorstellungen durch den geschichtlichen Rückblick bewirkt ein festeres und längeres Haftenbleiben derselben. — Es genügt aber nicht, dafs nur gelegentlich beim Unterricht einzelne geschichtliche Bemerkungen eingeflochten werden. So anregend und darum wertvoll dieselben unter Umständen sein können, so genügen dieselben doch durchaus nicht. Die Geschichte der Physik mufs am Schlufs (entweder des ganzen Unterrichtes in der Oberprima oder während der drei letzten Schuljahre vor Ostern in der etwa noch verfügbaren Zeit oder am Schlusse jedes Abschnittes) als historischer zusammenfassender Rückblick durchgenommen werden. Hierzu ist erforderlich, dafs im Lehrbuch die Geschichte der Physik im Zusammenhang und in derselben Ausführlichkeit enthalten ist, wie die politische Geschichte in den für den Geschichtsunterricht bestimmten Büchern. Eine derartige Behandlung der Geschichte der Physik findet sich, meines Wissens, bis jetzt in keinem Schul-

buch. In den vorliegenden Büchern ist die Geschichte der Physik nur von Püning berücksichtigt. Zu mehreren Abschnitten wird eine kurze geschichtliche Einleitung geboten z. B. S. 108 beim Magnetismus und S. 115 bei der Reibungselektrizität. Hier zeigt sich, daſs Geschichtliches nicht vorausgeschickt werden sollte, weil der Schüler dabei noch gar keine klaren Vorstellungen haben kann. S. 109 wird z. B. in einer solchen Einleitung Örsted's Versuch erwähnt; was darunter zu verstehen ist, erfährt der Schüler erst 42 Seiten weiter auf S. 151 und, welche Bedeutung dieser Versuch hat, vermag er erst am Schlusse der ganzen Elektrizitätslehre zu beurteilen.

e) Chemie. Ein Abschnitt über Chemie ist nur in dem Donle'schen Grundriſs für Gymnasien enthalten, jedoch ist derselbe für preuſsische Gymnasien viel zu kurz, er umfaſst nur 5 Seiten. In keinem mir bekannten Physikbuch ist die Chemie genügend behandelt. Auch auf Gymnasien sollte ein besonderes kleines Buch benutzt werden z. B. der „Leitfaden" von Arendt. Daſs in den auch für Gymnasien bestimmten Büchern von Püning und Körner die Chemie fehlt, kann ich daher nicht für einen Mangel halten.

f) Gasmotoren. Die neuerdings so stark verbreiteten Gas-, (Benzin- und Petroleum-) motoren, die in vielen Fällen groſse Vorzüge vor Dampfmaschinen haben, nicht nur als feststehende Kraftquellen zu verschiedenen Zwecken, sondern auch als Motorbarkassen (z. B. im Hamburger Hafen mehrere Hundert) und Automobilen, sind nur von Körner und von Donle in seinem „Lehrbuch" für Realanstalten erwähnt, aber auch hier viel zu kurz. Nach den paar Worten (ohne Zeichnung) kann sich der Schüler keine Vorstellung machen von dem Ansaugen des Explosionsgemenges, dem Komprimieren und Explodieren desselben und dem Austreiben des Verbrennungsproduktes, sowie von der Regulierung und Art der Entzündung.*)

β. Beurteilung der einzelnen Bücher.

a) Püning.

Dieses „Lehrbuch" ist nur für die drei oberen Klassen der Schulen mit neunjährigem Kursus bestimmt. Die von demselben Verfasser herausgegebenen „Grundzüge" sollen beim Unterricht in Obertertia und Untersekunda oder auf Schulen mit sechsjährigem Kursus benutzt werden.

Die neun Schwerpunktsberechnungen mathematischer Figuren und Körper und die Guldin'sche Regel S. 28—30 sind zu

*) Da bisher noch kein Unterrichtsmodell für Gasmotoren existierte, habe ich ein solches (mit Glührohrzündung und Ventilsteuerung) anfertigen lassen. Der Apparat kann durch mich für 70 ℳ bezogen werden. Eine Beschreibung der Abbildung steht zur Verfügung. Richter.

Anwendungen mathematischer Kenntnisse zweckmäſsig, für die Förderung physikalischer Kenntnisse haben sie geringen Wert.

Eine hinreichend einfache und für den Schüler überzeugende Ableitung des Keppler'schen Gesetzes für die Form der Planetenbahnen aus dem Newton'schen Gravitationsgesetze ist, soviel ich weiſs, noch nicht gefunden. Gegen die von Püning S. 46 gebotene Ableitung ist einzuwenden, daſs sie zu verwickelt ist und daſs als mittlere Durchschnittskraft das geometrische Mittel zwischen der Anfangs- und Endkraft benutzt wird, während der Schüler gewohnt ist (z. B. beim freien Fall) das arithmetische Mittel zu bilden.

Die Sonne erklärt Püning (nach Schmidt) als eine vom Zentrum nach auſsen an Dichte abnehmende Gasmasse ohne bestimmbare Grenzen und angebbares Volumen. Der für das Auge auffallende scharfe Rand zwischen Sonnenscheibe und Corona beruht auf optischer Täuschung.

Trotz einzelner von mir in obigem namhaft gemachter Mängel kann das Buch unbedingt und angelegentlich empfohlen werden sowohl wegen der klaren Ausdrucksweise als auch wegen der einerseits wissenschaftlichen, andererseits pädagogisch zweckmäſsigen Behandlung des Stoffes. Man merkt dem Verfasser an, daſs er auf den meisten Gebieten dieses weiten Bereiches aus den besten Quellen schöpft und gleichzeitig ein groſses Verständnis sowohl für die Erfordernisse der allgemeinen Bildung als auch für die Auffassungsfähigkeit der Schüler hat und auſserdem in hohem Grade die Gabe besitzt den für diese Auffassung förderlichsten sprachlichen Ausdruck zu finden. Das Buch ist nicht schnell und flüchtig zusammengeschrieben, sondern erscheint als die reife Frucht langer Erfahrung. Ein Physiklehrer kann das Buch, wenn es ihm verwehrt ist dasselbe einzuführen (was ja jetzt in Preuſsen so erschwert ist), bei der Vorbereitung für den Unterricht mit groſsem Vorteil benutzen.

Zu den Vorzügen des Buches gehört auch der auſserordentlich geringe Preis.

b) Körner.

Stärker, als auf Gymnasien üblich ist, sind die Bedürfnisse der Technik berücksichtigt. So finden sich z. B. S. 9 Zeichnungen von Band- und Kegelbremsen, S. 15 eine groſse Tabelle von Festigkeitskonstanten, S. 53 Zeichnungen von Längen- und Kreisteilmaschinen, S. 173 Zeichnungen von Windmotoren bei mäſsigem und bei starkem Wind, S. 400—402 Zeichnungen von drei Typen der Bogenlichtlampen u. S. 419—421 von drei Typen der Dynamomaschine.

Die zweite Eigenart des Buches besteht in dem auſserordentlichen Reichtum an vortrefflichen und lehrreichen Zeichnungen;

es sind 642! Die in anderen Büchern seltenen Zeichnungen veranschaulichen nicht etwa Dinge, die der Schüler sich ebensogut ohne Zeichnung vorstellen kann, auch nicht ausschliefslich Technologisches, sondern auch anderes, pädagogisch sehr Wertvolles z. B. S. 234 die drei in eine Zeichnung vereinigten Spektrenkurven für die Intensität der Wärme, des Lichtes und der chemischen Wirkung.

Dem Abschnitt „Mechanik fester Körper" sind zwei Abschnitte vorausgeschickt „die allgemeinen Eigenschaften der Körper" und „die äufseren Verschiedenheiten der Körper". In letzterem Abschnitt sind hauptsächlich Elastizität und Festigkeit behandelt. Erstens dürfen diese Gebiete nicht unter die Überschrift „äufsere" Verschiedenheiten der Körper gebracht werden, zweitens beziehen sie sich nur auf feste Körper und sind daher in den folgenden Abschnitt aufzunehmen.

Die mathematische Geographie fehlt.

Das Inhaltsverzeichnis hinter dem Vorwort ist viel zu kurz, es umfafst nur elf halbe Zeilen, z. B. sind für Optik (87 Seiten) und Wärme (60 Seiten) gar keine Unterabteilungen vorhanden. Auch das alphabetische Inhaltsverzeichnis am Schlufs ist viel zu kurz (5 Seiten) für ein so inhaltreiches Buch. Es kostet viel Zeit etwas in dem Buche zu finden oder festzustellen, ob es in dem Buche überhaupt zu finden ist. Dieser Mangel fällt bei dem vorliegenden Buche umsomehr ins Gewicht, weil das Buch auch zum Selbstunterricht bestimmt ist, denn hierzu ist die Möglichkeit etwas leicht aufzufinden ein besonders dringliches Erfordernis.

Trotz einzelner Ausstellungen, die ich mir erlaubt habe, kann ich das Buch im ganzen warm empfehlen und zwar namentlich wegen des grofsen Reichtums seines Inhaltes, besonders erscheint es mir für Oberrealschulen vorzüglich. Für mathematische Geographie mufs ein besonderes Heft eingeführt werden.

c) Donle.

In beiden Ausgaben fehlt die mathematische Geographie.

Der „Grundrifs" ist für preufsische Gymnasien nicht ausreichend. Das „Lehrbuch" ist vollständiger und wissenschaftlicher und darum auf preufsischen Gymnasien brauchbar.

B. Für einzelne Teile der Physik.

Glazebrook (Professor an der Universität Cambridge.) Grundrifs der Optik für Studierende und Schüler. Deutsch von Dr. E. Zermelo. Berlin, 1897, Calvary. 266 Seiten. Preis geb. 3,60 M.

Die Ausdrucksweise ist klar, die Darstellung ziemlich elementar; es fehlen daher auch: Theorie des Lichtes, Interferenz, Polarisation und Doppelbrechung:

Die am Schlusse der einzelnen Abschnitte stehenden „Aufgaben“ sind grofsenteils gar keine mathematischen Aufgaben, sondern Wiederholungsfragen, z. B. die drei Aufgaben Seite 36: „1) Erkläre sorgfältig, wie aus Beobachtungen an Jupitertrabanten gefolgert werden kann, dafs das Licht mit endlicher Geschwindigkeit fortschreitet. 2) Beschreibe die von Fizeau angegebene Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit. 3) Wie wurde experimentell gezeigt, dafs die Geschwindigkeit des Lichtes ungefähr 3×10^{10} cm in der Sekunde beträgt?“ Von eigentlichen Aufgaben sind zu wenige vorhanden.

Das Buch ist nach dem Titel nur „für Studierende und Schüler“ bestimmt. Für Studierende der Physik enthält es viel zu wenig. Studierende der Medizin und Schüler werden aus dem Grunde das Buch schwerlich kaufen, weil sie für dasselbe Geld die ganze Physik in gleicher Vollständigkeit und Güte haben können.

Maisz, Dr. Eduard (k. k. Professor an der ersten Staatsoberrealschule im zweiten Bezirke Wiens). Aufgaben über Wärme für Studierende an Mittel- und Gewerbeschulen, zum Selbststudium für angehende Techniker, Physiker u. a. Wien, 1898, Pichler. geh. 2,40 M.

Das Buch enthält über Temperaturskalen und mittlere Temperaturen 12, Volumänderungen fester Stoffe 24, Volumänderungen flüssiger Stoffe 19, Volum- und Spannkraftänderungen der Gase und Luftthermometer 25, spezifisches Gewicht bei verschiedenen Temperaturen 14, Wärmeaustausch verschieden temperierter Körper, spezifische Wärme fester und flüssiger Stoffe 18, spezifische Wärme und Kompressionswärme der Gase 17, Schmelzen und Erstarren 12, Verdampfen und Kondensieren 21, Verbrennen, Thermochemie 14, Wärmeleitung und Strahlung 14, Äquivalenz von Wärme und Arbeit 20, Dampfmaschinen 10, Hygrometrie 7 und kinetische Gastheorie 18 Aufgaben, im ganzen 245. Es ist also wohl die vollständigste Sammlung. Fliedner hat z. B. (wenigstens in meiner Auflage) über Wärme nur 157 Aufgaben.

Die Aufgaben umfassen nur 35 Seiten, die Erläuterungen 75. Das Buch enthält 29 Zeichnungen.

Die Aufgaben dienen in erster Linie physikalischen, nicht mathematischen Zwecken, nämlich der Förderung des physikalischen Verständnisses.

Sollte einmal eine die ganze Physik umfassende Sammlung erscheinen (Aufgaben über Magnetismus und Elektrizität sind bereits 1893 erschienen, Preis ebenfalls 2,40 M.), so wäre ein verhältnismäfsig geringerer Preis der Verbreitung des Buches jedenfalls förderlich.

ERNECKE, ERICH (Ingenieur in Berlin). Experimentalvortrag über elektrische Wellen und ihre Anwendung zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht nach Marconi. Berlin, 1897, Gärtner. 15 S. geh. 0,80 M.

Eine höchst interessante, leicht verständliche Broschüre des bekannten rührigen Berliner Fabrikanten physikalischer Schulapparate! Wer noch nicht recht im klaren ist über die Ausführung der beiden im Titel genannten physikalischen Vorgänge, wird durch die Broschüre Aufklärung erhalten. Der Lehrer wird dabei sehen, wie leicht sich sowohl die elektrischen Wellen als auch das Telegraphieren ohne Draht in der Schule ausführen läfst.

BUSCH, Dr. FRIEDR. (Professor am Gymnasium in Arnsberg). Hundert einfache Versuche zur Ableitung elektrischer Grundgesetze." 2. Auflage. Münster i. W., 1897, Aschendorff. 36 S.

„In der vorliegenden Schrift ist der Versuch gemacht, die Grundgesetze der Reibungselektrizität an der Hand von ganz einfachen und kostenlos auszuführenden Experimenten abzuleiten. Wie der Lehrer erkennen wird, genügen einige Blätter Papier, einige Stangen Siegellack und einige Meter Draht vollständig, um mit Hülfe einiger leicht herzustellenden Vorrichtungen jenen Zweck zu erreichen.

Die kleine Schrift dürfte daher allen Schülern, die in die Gesetze der Elektrizität eingeführt werden, Anregung zu angenehmer und nützlicher Beschäftigung in ihren Mufsestunden geben." (Vorwort.)

Ich habe die Schrift zu dem angegebenen Zwecke einem Gymnasialobersekundaner überwiesen und mir von demselben die wichtigten der ersten 22 Versuche vorführen lassen und kann darnach das Heftchen warm empfehlen.

Wandsbek. RICHTER.

MERCATOR, G. (Beruf?, Wohnort?). Das Diapositivverfahren. Praktische Anleitung zur Herstellung von Fenster-, Steroskop- und Projektionsbildern mittels älterer, neuerer und neuester Druckverfahren. Halle, 1897, Wilh. Knapp. 90 S. geh. 2 M.

Es sind beschrieben Diapositive auf Chlorsilbergelatineplatten mit Entwickelung, auf Celluloidfilms, auf Chlorsilbergelatine und Chlorsilberkollodium mit Auskopierung, auf Chlorsilberkollodium, auf Brom- und Jodsilber mit Entwickelung. Herstellung von Diapositiven mit Bromkollodiumemulsion. Das Albuminverfahren für Diapositive. Diapositive auf Bromsilbergelatine, mittels des Kohleverfahrens, mittels Kohledruck auf Glimmerplatten, mittels der Eisenverfahren, mittels Farbstoffverfahren, mittels Chlorsilberkollo-

diumabziehverfahrens. Papierdiapositive, Silberdruck auf Salzpapier. Diapositive mittels Asphaltverfahrens, mittels des Lichtdruckverfahrens. Der Kontaktdruck von Stereoskopdiapositiven. Das Kolorieren von Diapositiven mit Lasur-, Glas- und Ölfarben. Indirektes Kolorierverfahren. Einrahmung und Ausstattung der Fensterbilder.

Wandsbek. RICHTER.

RUDOLPH, Dr. HEINR. (Hilfslehrer am Hoffmann'schen Institut in St. Goarshausen). **Die Konstitution der Materie und der Zusammenhang zwischen ponderabeler und imponderabeler Materie.** Berlin, 1898, Friedländer & Sohn. 29 S. geh. 1 M.

Der Verfasser beginnt die Vorrede mit den Worten: „Obgleich in der vorliegenden Betrachtung über die Konstitution der Materie manches problematisch ist, ..." Ich stimme dieser Ansicht unbedingt zu. Zur Begründung dieses Urteils kann u. a. der Schlufs des Heftchens dienen. Derselbe giebt zugleich eine Probe der Ergebnisse und der Behandlungsweise des Themas: „Der ewige Kreislauf der imponderablen Materie ist geschlossen, wenn wir im Weltraum eine Wiedergeburt der ponderabelen Materie annehmen und zwar infolge der nur einen Augenblick laug zur Bildung eines stabilen Druckraumes erforderlichen Strahlenstellung mehrerer zufällig in einem Punkte sich treffender Strahlen, was jedoch nur bei erloschener Wärmebewegung, also bei den Strahlen der im Weltraum zerstreuten, schon vorhandenen Atome möglich ist. Dabei werden auch unbeständigere Formen auftreten, die aber bald in stabilere übergehen oder wieder zerstört werden. So erklärt sich das Vorhandensein kosmischen Staubes trotz der beständigen Ansammlung desselben zu kleineren Weltkörperchen und deren massenhafter Aufsaugung durch die gröfseren. Zugleich wäre damit eine zweite Versickerungsstelle und zwar diesmal der Energie und eine zweite Quelle, nämlich die der ponderabelen Materie, beider in der Form höchster Zerstreuung aufgedeckt.

Das Rätsel der Form ist nach der organischen Seite hin gelöst durch die Entwickelungstheorie. Mit der vorliegenden Betrachtung über die Konstitution der Materie hofft der Verfasser seiner Lösung nach der mechanischen Seite hin nahe gekommen zu sein; denn schliefslich dürfte die Vorstellung einer mit unermefslicher Geschwindigkeit vor sich gehenden Erneuerung der imponderabelen Materie in den ponderabelen Atomen nicht sehr viel mehr Schwierigkeiten haben als diejenige des so viel langsameren chemischen Austausches ponderabeler Materie in den Organismen."

Wandsbek. RICHTER.

Dr. H. Börners: Lehrbucher der Physik:

I. Vorschule der Experimentalphysik für den Anfangsunterricht an höheren Schulen. 2. Aufl. *M*. 1,80.

II. Leitfaden der Experimentalphysik für Realschulen und die Mittelklassen der Oberrealschulen. 1. Stufe, 3. Aufl. *M*. 2,20.

III. Grundrifs der Physik. 2. Stufe, für die Oberklassen der Gymnasien. *M*. 4,80.

IV. Lehrbuch der Physik. 2. Stufe, für Realgymnasien und Oberrealschulen, 2. Aufl. *M*. 4,50. Berlin, bei Weidmann.

Das Börnersche Unterrichtswerk verdient unter den für höhere Schulen verfafsten Leitfäden eine der ersten Stellen, vielleicht sogar den ersten Platz. Erstens ist das induktive Verfahren, der Gang vom Einfachen zum Komplizierten, der Gang von der Erscheinung zum Gesetz in mustergültiger Weise durchgeführt; zweitens zeichnen sich die Definitionen und Erläuterungen durch aufserordentliche Klarheit aus; drittens steht das Werk in wissenschaftlicher Hinsicht auf der Höhe der Zeit; endlich wird dem Schüler an jeder Stelle gezeigt, welch ein gewaltiger Hebel schon die elementare Mathematik in ihren Anwendungen ist. Schon dies würde hinreichen, das Buch zu empfehlen.

Dazu kommt aber noch Folgendes: Schon in den Anfangsgründen der Mechanik kommen die Dimensionen zur Sprache, ohne die es in der modernen Physik nicht mehr geht. Ich weifs, dafs es Schulmänner giebt, die gegen ihre Einführung sind, und ich will an dieser Stelle nur betonen, dafs sie schon als Kriterium für die Richtigkeit von Rechnungen von hohem Werte sind, dafs sie aber auf jedem Standpunkte der Rechnung erkennen lassen, womit man eigentlich rechnet und was das bisherige Resultat zu bedeuten hat. Gerade durch den Schematismus gewöhnt man sich in diesem Falle an denkendes Rechnen. Übrigens nimmt das Rechnen mit Dimensionen immer gröfseren Umfang an und wird sich seinen Weg siegreich bahnen.

Damit hängt zusammen das Rechnen mit den absoluten Einheiten des C. G. S.-Systems, an die sich der Schüler schon im Anfang des Unterrichts zu gewöhnen hat.

Da nun die Einheiten der Elektrizitätslehre zum Teil auf dem Potentialbegriff beruhen, so wird auch dieser in höherem Grade, als in den gebräuchlichen Lehrbüchern hervorgehoben. Und was selbst die Elementarmathematik mit dem Potentialbegriff leisten kann, das dürfte bekannt sein.

Endlich hat das Buch den grofsen Vorzug, an entsprechender Stelle stets Übungsbeispiele fertig durchzurechnen und so die gewonnenen Begriffe in Fleisch und Blut übergehen zu lassen.

Freunde kurzer Lehrbücher werden sich vielleicht an den Umfang stofsen. Sie würden in diesem Falle Unrecht thun. Der

Umfang liegt hier nicht an der Breite der Darstellung, sondern an der Reichhaltigkeit an neuen Ideen. Vielleicht hätte hier und da weniger wichtiges noch gestrichen werden können, aber auch in dieser Beziehung ist Überstürzung zu vermeiden.

In dem Buche steckt sehr viel pädagogische Arbeit. Besonders sind auch die graphischen Darstellungen der neueren Zeit berücksichtigt worden, die sich für den Schulgebrauch so aufserordentlich eignen.

Der physikalische Unterricht geht notgedrungen einer Reform entgegen. Das Börnersche Buch ist ein Vorkämpfer für eine solche, und darin liegt ein besonderes Verdienst des Verfassers. Zu der grofsen Frage „wie können wir in kürzester Zeit und mit dem geringsten Kraftaufwande unsere Schüler möglichst weit in die Naturlehre einführen“, giebt das Buch eine sehr klare Antwort.

So liegen denn wohl viele Gründe vor, dieses Unterrichtswerk auf das Wärmste zu empfehlen. Dr. Holzmüller.

Routh E. J., Die Dynamik der Systeme starrer Körper. In zwei Bänden mit zahlreichen Beispielen. Autorisierte deutsche Ausgabe von Adolf Schepp. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. F. Klein zu Göttingen. — Leipzig, B. G. Teubner 1898. Preis *M* 10 bez. *M* 14.

Es ist nicht das erste Mal, dafs den deutschen Mathematikern ein gröfseres englisches Werk über theoretische Mechanik in der Übersetzung vorgelegt wird. Im Jahre 1871 besorgten H. Helmholtz und G. Wertheim den „Treatise on Natural Philosophy“ von Thomson u. Tait, und das ist um so bemerkenswerter, als gerade kurz zuvor, 1870, das ausgezeichnete deutsche Originalwerk „Theorie der Bewegung und der Kräfte“ von Schell erschienen war. Das letztgenannte Buch, dem sich 1884 die reichhaltige „Sammlung von Problemen der analytischen Mechanik“ von F. Kraft zugesellte, hat heute noch nichts an seiner Bedeutung eingebüfst. Aber auch das englische Werk fand reiche Anerkennung, abgesehen etwa von F. Zöllner, dessen metaphysische Ansichten mit den auf realem Boden gepflegten Untersuchungen von Thomson nicht in Einklang zu bringen waren. Inzwischen haben die modernen Bestrebungen dazu geführt, dafs man der ausländischen Literatur mehr und mehr Beachtung schenkt, zumal hierbei nicht nur die Resultate, sondern auch die eigentümlichen Methoden interessieren.

Der Anregung des Herrn F. Klein ist es zu danken, dafs in den letzten Jahren einige hervorragende ausländische mathematische Werke ins Deutsche übertragen worden sind; das letzte ist die Dynamik von Routh. Die Übersetzung wurde von Herrn Ad. Schepp in sehr korrekter Weise geliefert. — Man findet zuweilen die An-

sicht verbreitet, ein wissenschaftliches Werk müſse im Original gelesen werden, wenn es an geistigem Gehalt nichts verlieren soll. Das trifft aber bei mathematischen und physikalischen Büchern, falls sie nicht gerade philosophische Erörterungen bringen, gewiſs nicht zu. Der Beweis hierfür wird eben durch die Übersetzungen von Wertheim, Maser, Schepp u. A. gegeben, welche sich den Originalarbeiten auf das Engste anschlieſsen und manches einheimische Werk, was Kürze und Klarheit der Darstellung angeht, übertreffen.

Der erste Band des Werkes von Routh, welcher, nebenbei bemerkt, bereits in sechster Auflage erschienen ist, behandelt in zehn Kapiteln auf 472 Seiten „die Elemente“, der zweite in vierzehn Kapiteln auf 544 Seiten „die höhere Dynamik“. Herr Klein hat dem ersten Band ein Vorwort beigegeben, auf welches hier noch besonders aufmerksam gemacht sei. Er sagt, „daſs wir es mit einem Werke der ausgeprägtesten Eigenart zu thun haben, welches vermöge der Fülle seiner allgemein verständlichen, nach allen Richtungen ausgreifenden Beispiele für einen Jeden, der sich nicht auf die abstrakten Prinzipien beschränken will, sondern die Anwendung der Prinzipien auf concrete Probleme erfassen möchte, von der weitgehendsten Bedeutung sein muſs“. Das Werk ist „das folgerichtige Erzeugnis der an der Universität Cambridge entwickelten und herrschenden Unterrichtsmethode, deren anerkannter Meister der Verfasser seit vielen Jahren gewesen ist.“ . . . „Dies jedenfalls ist die Auffassung, von der aus wir das Werk von Routh dem deutschen Publikum auf das Angelegentlichste empfehlen wollen.“

Von einem besonderen Eingehen auf den Inhalt kann bei dem Umfange der beiden Bücher an dieser Stelle natürlich nicht die Rede sein, umfaſst doch schon das Inhaltsverzeichnis mehr als neun Seiten. Bemerken wir nur, daſs der erste Band des Werkes doch nicht so elementar gehalten ist, wie man nach der Aufschrift vermuten könnte. Das erste Kapitel handelt sogleich ausführlich die Trägheitsmomente ab, was einem Anfänger unmotiviert erscheinen muſs. Der Herr Verfasser hat das selbst herausgefühlt, denn er bezeichnet im Vorwort das zweite Kapitel als geeigneten Anfang. Aber auch in diesem Kapitel wird vorausgesetzt, daſs der Leser über gewisse Dinge, welche man „in jedem Buch“ findet, unterrichtet sei.

Wenn wir das konstatieren, so soll hierin keineswegs ein Vorwurf liegen. Im Gegenteil, es wäre wünschenswert, wenn manche Bücher nicht in ebenso bequemer als überflüſsiger Weise immer wieder längst bekannte Dinge auftischten und so der Originalität verlustig gingen, die das Routh'sche Werk so interessant macht. Im zweiten Kapitel des ersten Bandes begegnet man einer kleinen Ungenauigkeit. Die Bewegungsgleichungen eines Punktes werden wie üblich in der Form

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = X, \quad m\frac{d^2y}{dt^2} = Y, \quad m\frac{d^2z}{dt^2} = Z$$

geschrieben; die Gleichgewichtsbedingungen, resp. das D'Alembertsche Prinzip enhalten dagegen immer die Produkte mX, mY, mZ, in welchen das m überflüfsig ist.

Sehr beachtenswert erscheinen die eingehenden Untersuchungen im zweiten Band über schwingende Körper. Man findet hier sehr subtile mathematische Betrachtungen und, wie es Herr Klein ausdrückt, die Technik der Integration der linearen Differentialgleichungen mit constanten Coeffizienten wird auf das Höchste entwickelt. Die Darstellung ist äufserst charakteristisch; es fehlt die Systematik, die wir in französischen und deutschen Werken gewohnt sind. Neben physikalischen und der Wirklichkeit entlehnten Problemen finden wir Fragen aus der reinen Mathematik erörtert, vergl. z. B. die algebraischen Untersuchungen des Kapitels VI und VIII des zweiten Bandes.

Weiter möchten wir auf die zahlreichen Beispiele mit Auflösungen aufmerksam machen, die den einzelnen Abschnitten beigefügt sind. Ein Theil derselben wurde den „an der Universität Cambridge und den Colleges gegebenen Examinations Papers" entnommen, und wir erhalten durch selbige einen interessanten Einblick in das mathematische Arbeitsgebiet der englischen Universitäten.

Die reichlichen Litteraturangaben des Werkes von Routh haben in der Übersetzung noch einen Zuwachs erfahren. Am Ende des ersten Bandes sind die betreffenden Anmerkungen, immer mit Hinweis auf den berührten Paragraphen, von Herrn H. Liebmann gemacht worden, und ebenso schliefst der zweite Band mit einer Reihe anregender Bemerkungen des Herrn Klein ab, welche historisch oder sachlich an die vorgetragenen Theorien anknüpfen. — Endlich wird dem Leser auch das Namenregister, welches die neueste Zeit berücksichtigt, sowie das „alphabetische Verzeichnis der definierten Ausdrücke" willkommen sein.

Auf die Ausstattung des Buches ist von Seiten der Verlagsbuchhandlung grofse Sorgfalt verwendet worden, und so bleibt zu wünschen, dafs die mühevolle Arbeit, die nur durch vereinte Kräfte geleistet werden konnte, richtig gewürdigt und dem Werke eine entsprechende Verbreitung zu teil werde.

Chemnitz. Prof. W. Heymann.

Zoologische Werke.

Besprochen von Dr. O. Krancher-Leipzig.

Zernecke, Dr. E., Leitfaden für Aquarien- und Terrarienfreunde. Im Auftrage des „Triton", Verein für Aquarien- und Terrarienkunde zu Berlin, bearbeitet. Mit 1 Tafel und 112 Abbildungen im Text. Berlin. 1897. Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis: Mk. 6.

Ein Werk, das gewifs von allen denen mit grofser Freude begrüfst werden wird, die Gelegenheit haben, mit Aquarien und Terrarien sich beschäftigen zu müssen, denen gelegentlich die Einrichtung und Pflege von Aquarien oder Terrarien anvertraut ist und die mit denselben tagtäglich oft die unangenehmsten Erfahrungen durchzumachen haben. Bald zeigt sich das Wasser plötzlich ohne ersichtlichen Grund getrübt, bald sterben Fische und Molche trotz sorgsamster und aufopferndster Pflege ab, bald verpesten Algen in unglaublich schneller. Entstehung und Vermehrung das Aquarium so, dafs selbst die Pflanzen davon befallen und zum Absterben gebracht werden; kurz jeder Tag bringt Überraschungen oft recht unangenehmer Art, man verliert schliefslich die Lust und entsagt diesem Sporte, da alle angewandten Vorbeugungsmittel wirkungslos zu sein scheinen. Ganz neue Gesichtspunkte aber gehen demjenigen auf, der vorliegenden Leitfaden studiert. In angenehmer, leicht verständlicher, übersichtlicher Weise werden die einzelnen Aquarien, ihre Einrichtung und Pflege behandelt, sodafs man sich bequem über alles, was Süfswasser- oder Seewasseraquarium, Terrarium und Aqua-Terrarium anbetrifft, zu unterrichten vermag. Da findet die Herstellung des Aquariums, seine Aufstellung, sein Bodengrund, seine Bepflanzung event. Nachpflanzung, der Felsen, das Wasser, der Springbrunnen, die Durchlüftung, der Heizapparat für Zimmeraquarien, die Bewohner, die Herstellung und Behandlung des Seewassers, die ungeheizten und die geheizten Terrarien nicht nur Erwähnung, sondern alles wird in gründlicher Weise einer sachgemäfsen Betrachtung unterzogen, so dafs das Buch dadurch zu einem treuen, zuverlässigen Ratgeber wird. In einem sich anschliefsenden allgemeineren Teile finden ferner wichtige Anweisungen Platz über das Instandhalten des Aquariums, die Fütterung der Aquarium- oder Terrarium-Bewohner, die Krankheiten der Fische, das Überwintern der Tiere und die Hilfsapparate, alles Kapitel, die eine reiche Fülle wertvoller praktischer Winke enthalten, welche dem Freunde des Aquariums von unschätzbarem Nutzen sein müssen und zweifelsohne seine Verluste auf ein möglichst geringes Mafs beschränken helfen. Besonders betont soll noch sein, dafs aller Orten in erster Linie die praktische Seite hervorgekehrt und alle botanische und zoologische Gelehrsamkeit thunlichst vermieden wurde. Das Buch ist reich mit Abbildungen ausgestattet, so dafs in der That jeder Handgriff, jeder Apparat und Behälter und die meisten der im Terrarium und Aquarium gepflegten Pflanzen und Tiere durch treffliche Zeichnungen wiedergegeben sind. Man merkt es dem Werke an, dafs es direkt der Praxis entstammt, gewifs ein Grund mehr, ihm recht viele Freunde zu erwerben.

Landois, Prof. Dr. H., Westfalens Tierleben. III. Band. Die Reptilien, Amphibien und Fische in Wort und Bild. Herausgegeben von der zoologischen Sektion für Westfalen und Lippe unter Leitung ihres Vorsitzenden. Paderborn, Ferdinand Schöningh. 1892. Preis: Mk. 11,50.

Der stattliche, 28 Bogen umfassende Band setzt sich aus vier Abteilungen, Bücher betitelt, zusammen, von denen das I. kürzeste Buch „die vorzeitlichen Reptilien und Fische Westfalens", das II. Buch „Westfalens Reptilien", das III. Buch „Westfalens Amphibien" und das IV. Buch „Westfalens Fische" behandelt. Während das erste Buch von Herrn Dr. W. von der Marck bearbeitet wurde, haben die übrigen Bücher die Herren H. Landois, E. Rade und Fr. Westhoff gemeinschaftlich zu Verfassern. Das Werk scheint seine Entstehung der Forderung der Vereinssatzungen der zoologischen Sektion für Westfalen und Lippe, „ein mustergiltiges zoologisches Handbuch herzustellen", zu verdanken, und es ist nicht zuviel gesagt, wenn man behauptet, dafs der Verein durch obengenannte Autoren etwas ganz Vorzügliches geleistet hat.

Dieser III. Band von „Westfalens Tierleben" enthält ein Titelbild, 19 Vollbilder nach Originalaquarellen in Farbendruck und 111 Holzschnitte im Texte, die alle ohne Ausnahme als ausgezeichnet bezeichnet werden müssen. Ganz besonders gilt dies von den 19 farbigen Fischtafeln, die in gleicher Schönheit in anderen Werken wohl kaum wieder zu finden sind.

Der Text befafst sich selbstverständlich nur mit westfälischen Tieren. Er beginnt mit der Behandlung der ausgestorbenen Reptilien und Fische, die besonders im Wälderthon in den westfälischen Kreideablagerungen nicht selten, in anderen Schichten, z. B. dem Oligocen und dem Miocen hingegen nur in Resten als Wirbel oder Zähne von Haifischen etc. zu finden sind. Dazu kommen Abdrücke der Fufsstapfen verschiedener Reptilien. Von Fischen sind beispielsweise insgesamt 97 fofsile Arten aus der westfälischen Kreide bekannt geworden. — Es folgen dann die Einzelbeschreibungen der in Westfalen beobachteten Reptilien (wo soll bei Leipzig *Emys europaea* vorkommen?), Amphibien und Fische, wobei in hervorragender Weise auf die Lebensgewohnheiten der einzelnen Tiere, durch zahlreiche treffliche Beobachtungen einzelner Herren unterstützt und vervollständigt, Rücksicht genommen wurde. Infolgedessen bildet jede Einzelbeschreibung ein Bild für sich, durch das man sich eingehend und gründlich über das Tier, seine Entwicklung, seine Eigenheiten, sein Leben, seinen Körperbau, seine Färbung, kurz alles, was über das Tier überhaupt Wissenswertes existiert, unterrichten kann. Dadurch aber, dafs alle Beschreibungen bei gutem, fliefsendem Stile doch gemeinverständlich sind, des gelehrten Tones sich enthalten und nichts weiter als Liebe und Interesse zur Tierwelt, zur huschenden Eidechse, zur unheimlichen Kröte, zur

langsam dahinschleichenden Schildkröte, zum flinken Fische voraussetzen, wird das schöne Werk zugleich zu einem echten, rechten Buche für das Volk. — Der Beschreibung der Fische gehen übrigens interessante Betrachtungen über die „Gewässer Westfalens", über die „Geschichte des westfälischen Fischereiwesens", über „Anstalten für künstliche Fischzucht in Westfalen", über „das Aquarium des zoologischen Gartens zu Münster" und eine „allgemeine Beschreibung des Fischkörpers" voraus.

Das Werk, das sei hier ganz besonders betont, verdient weiteste Verbreitung.

Claus, Prof. Dr. C., Lehrbuch der Zoologie. 6. umgearbeitete Auflage. Mit 889 Holzschnitten. Marburg, N. G. Elwertsche Verlagsbuchhandlung 1897. Preis: Mk. 13,50, geb. Mk. 15.

„Der grofse Claus" wurden früher bei unseren zoologischen Studien die „Grundzüge der Zoologie" genannt, und wir bedurften ihrer bei den verschiedensten Fragen, ohne jemals von diesem Werke im Stiche gelassen worden zu sein. Dieser „Claus" hat sich seit dieser Zeit einigermafsen verändert; aus den „Grundzügen", die in vier Auflagen erschienen, ist ein „Lehrbuch" geworden, das in vorliegendem Bande auch bereits die sechste Auflage erreicht, so dafs dies schöne Werk innerhalb 30 Jahren zehn Auflagen erlebte. Dazu kommt, dafs es in die meisten Kultursprachen übersetzt worden ist und auch hier je in mehreren Auflagen erschien. Doch trotz all dieser Veränderungen hat sich die Güte und Brauchbarkeit des Werkes keinesfalls geändert, vielmehr entspricht es seinem Zwecke ganz und voll; es will die Studierenden der Zoologie in ihre Spezial-Wissenschaft nicht nur einführen, sondern ihnen eine möglichst umfassende Kenntnis der verschiedensten tierischen Lebewesen, ihrer Lebensthätigkeit, ihres Baues, ihrer Organe und Gewebe, ihres Geschlechtslebens und ihrer Entwickelung, der verschiedenen Arten der tierischen Zeugung und deren Lehren, kurz von alledem geben, was mit dieser Wissenschaft zusammenhängt, damit diesen auf Grund solchen Wissens Gelegenheit geboten wird, selbständig weiter zu forschen und weiter zu arbeiten.

Dafs dies jedem strebsamen Jünger der zoologischen Wissenschaft an der Hand dieses trefflichen Werkes möglich ist, beweist folgende kurze Inhaltsangabe. Das ganze Werk zerfällt in einen „allgemeinen" und einen „speziellen" Teil. Der erstere Teil beschäftigt sich mit allem, was zusammenhängt mit Organisation des Tieres, Stoffwechsel, Zelle und Zellgewebe, Eizelle und Keimepithel, Bindesubstanz, Knorpel, Knochen, Muskelgewebe, Nervengewebe, Organbildung, den einfachen und zusammengesetzten Organen, Atmung, Herz und Blutgefäfsen, Excretionsorganen, animalen Organen, Leuchtorganen, Instinkt, Fortpflanzung, Parthenogenesis, Befruchtung, Entwicklung, Metamorphose, Generationswechsel, Heterogonie,

·Saisondimorphismus, Pädogenese, Dissogonie, Bedeutung des Systems (Art, Abart, Rasse, Varietät, Bastard, Blendling), Lamarcks Descendenzlehre, Darwins Selektionstheorie, Transmutationslehre, Mimicry, Geologie und Paläontologie, geographische Verbreitung und dergleichen mehr. Der zweite oder spezielle Teil giebt in aufsteigender Systematik eingehende Umschreibungen resp. Darstellungen der Tierkreise, der Klassen, der Ordnungen und ihrer Familien, event. auch einzelner Gattungen und Arten.

Das ganze ist mit gegen 900 durchgehends tadellosen Abbildungen geziert, darunter vielen anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Darstellungen, in denen die Deutlichkeit des Wiederzugebenden trotz zahlreicher zum Ausdruck zu bringender Einzelheiten niemals hintenangesetzt wurde. Das ganze Werk steht selbstverständlich in seinem Inhalte durchaus auf der Höhe der neuesten wissenschaftlichen Forschungen. Es wird nach wie vor dazu berufen sein, den Studierenden ein treuer Helfer und Berater bei deren zoologischen Arbeiten zu sein.

Riehm, Dr. O., Repetitorium der Zoologie. Zum Gebrauch für Studierende der Medizin und Naturwissenschaft. II. Aufl. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. 1892. Preis: Kart. Mk. 3,80.

Wenn Verfasser vorliegenden Repetitoriums in seinem Vorworte meint, „daſs ein solches Hilfsmittel vielfach von vorn herein als verwerflich und als ein Auskunftsmittel für diejenigen angesehen werden wird, welche den Besuch der Vorlesungen zu vermeiden wünschen“, so dürfte er doch etwas zu schwarz gesehen haben. Die Zoologie verlangt, will der Studierende sich einigermaſsen in dieselbe vertiefen, ein gründliches Studium, das am allerwenigsten durch ein „Repetitorium“ erreicht werden kann. Soll also dieses Werkchen überhaupt Verwendung finden, so muſs seinem Gebrauche die Aneignung eines gründlichen zoologischen Wissens überhaupt vorausgehen: denn ohne dasselbe dürfte vieles im Buche Gebotene überhaupt unverständlich erscheinen. Der Herr Verfasser hat sich zu diesem Zwecke durchgehends einer geradezu staunenswerten Kürze bedient, hat längere Erklärungen soviel als möglich weggelassen und oft genug Klammern verwendet, alles Dinge, die einem solchen mit nur oberflächlichem Wissen kaum förderlich sein, vielmehr das Buch für ihn als völlig unbrauchbar erscheinen lassen werden. Dagegen wird der mit Fleiſs Studierende in Riehms Repetitorium ein Werk finden, das ihm hervorragenden Nutzen gewähren muſs, das ihn befähigt, schnell und sicher die seinem Gedächtnisse entschwundenen Thatsachen und Begriffe wieder aufzufrischen und die entstandenen Lücken wieder auszufüllen. Daſs sich auſserdem dieser gedrängte Stoff an das allgemein verbreitete klassische Lehrbuch der Zoologie von Claus anlehnt, ist ein weiterer

wichtiger Beweis für seinen Wert und seine Gediegenheit und Brauchbarkeit. Ob freilich auch der Mediziner so ohne weiteres sich mit „diesem“ Repetitorium vertraut zu machen in der Lage sein wird, möchten wir einigermafsen bezweifeln, so wichtig dasselbe für diesen auch sein dürfte; ist doch bekannt, dafs mit vereinzelten Ausnahmen der „stud. med.“ der Zoologie nur insoweit seine Aufmerksamkeit widmet, als er diese Wissenschaft zur Ablegung des tentamen physicum benötigt, ihr aber dann kaum weitere Beachtung schenkt. Während unserer gesamten Studienzeit lernten wir in Leuckarts zoologischem Praktikum an Leipzigs Universität innerhalb fünf Jahren nur einen einzigen Mediziner kennen, der sich einigermafsen eingehend mit der Tierkunde abgab.

Das Buch ist mit zahlreichen recht guten Abbildungen ausgestattet, die für dasselbe seiner Vollständigkeit wegen von hohem Werte sind. Möchte, das ist unser Wunsch, das Riehmsche Repetitorium dem studierenden Naturwissenschaftler recht treffliche Dienste leisten, möchte es vor allem seinem Gedächtnisse ein treuer Helfer in Not sein.

WÜNSCHE, Prof. Dr. OTTO, Die verbreitetsten Käfer Deutschlands. Ein Übungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Mit 2 Tafeln. Leipzig, B. G. Teubner. 1895. Preis: Mk. 2.—

Vorliegendes Übungsbuch wird vor allem dem Anfänger, dem sammelnden Schüler zu empfehlen sein, denn an die klassischen Käferwerke eines Seidlitz, Calwer, Ganglbauer und anderer reicht es nicht heran. Es ist ein Bestimmungswerkchen für bekanntere deutsche Käferarten und dürfte als solches den jugendlichen Sammlern gewifs gute Dienste leisten. In seiner ganzen Fassung und Anlage schliefst es sich der von Wünsche herausgegebenen „Flora Deutschlands etc.“ innig an, indem Verfasser neben einer Tabelle zum Bestimmen der Käfer nach Familien je solche für die Auffindung der Gattungen und Arten giebt, an deren Hand es dem Anfänger keinesfalls schwierig sein wird, den Namen irgend eines gefundenen Käfers sicher zu erlangen. Die einzelnen Arten sind gut und scharf charakterisiert, ohne dafs Verfasser dabei weitschweifig wird. „Einige wichtige Fingerzeige für das Fangen, Töten und Aufbewahren der Käfer“ leiten das Ganze ein, und diese werden dem Anfänger eine recht willkommene Beigabe sein. Im Unterrichte freilich wird das Buch kaum verwendet werden können, denn hier giebt es unter keinen Umständen Zeit, diesem Sammelsporte auch nur annähernd ein solches Entgegenkommen zu bieten; es dürfte aber, unter gelegentlicher Anleitung des Lehrers, dem eifrig sammelnden Schüler ein leichtes sein, zuhause das Bestimmen der Käfer nach diesem Buche zu üben; er wird es bald zu einer befriedigenden Fertigkeit bringen.

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Rheinprovinz und Hohenzollerns.

Berichterstatter: Oberlehrer Dr. J. NOERRENBERG, Düsseldorf.

Nachtrag von Ostern 1895.*)

Wipperfürth, Progymnasium. Progr. Nr. 479. Direktor Peter Joseph Breuer, *Das Notwendigste über die natürlichen Logarithmen.* 39 S. quer 8°.

In der Programmbeilage 1890 (vergl. Bd. XXVI, S. 594) hat der Verfasser der vorliegenden Abhandlung an die Schulmathematik die Forderung gestellt, dafs der Schüler mit der Berechnung der Logarithmentafel und mit den Beweisen der beim Gebrauch der Tafeln zu beachtenden Regeln bekannt gemacht werde. In einer weiteren Beilage des Jahres 1894 (vergl. Bd. XXVIII, S. 448) hat er sodann ein einfaches Verfahren abgeleitet, welches es „schon einem reifen Obertertianer" ermöglichen soll, sich seine Tafel selbst zu berechnen und die beim Gebrauch derselben geltenden Regeln zu begründen. Dieses Verfahren stützte sich auf einen auch in unserer Besprechung angeführten Satz, der, wie wir damals bedauernd hervorhoben, unbewiesen blieb und somit den wirklich „reifen Obertertianer" unbefriedigt liefs. Die diesjährige Abhandlung liefert nun einen elementaren Beweis des oben erwähnten Satzes, und ergänzt somit die frühere Arbeit in erfreulicher Weise. Allerdings ist auch dieser Beweis wohl nicht für die Mittelstufe, sondern für die Oberstufe berechnet, doch hält der Verfasser an der Anschauung fest, dafs es erlaubt sein müsse, einen Beweis für einen auf irgend einer Stufe unentbehrlichen Satz auf eine höhere Stufe zu verschieben, und stützt sich dabei auf die preufsischen Lehrpläne, welche diese Art der Methodik begünstigen. Es wird sich aber immerhin um die Frage handeln, ob denn nach diesen Grundsätzen jener Satz und überhaupt die Berechnung der Tafeln auf der Mittelstufe wirklich unentbehrlich ist oder nicht, eine Frage, die wohl die Mehrzahl der Fachgenossen im allgemeinen im letzteren Sinne entscheiden wird.

Der in der diesjährigen Programmbeilage gelieferte Beweis führt zurück auf die natürlichen Logarithmen. Er geht aus von der identischen Gleichung:

$$a \cdot e^{\frac{2s}{2a+s}} = a \cdot e^{\frac{2}{2m+1}},$$

worin a und s positive rationale Zahlen sind, $a = m \cdot s$ und $m > 1$ ist. Entwickelt man die rechte Seite nach der Exponentialreihe, so ist

$$a \cdot e^{\frac{2s}{2a+s}} = a\left(1 + \frac{2}{2m+1} + s\right),$$

worin s noch eine näher zu bestimmende Summe bedeutet. Nach Anwendung der Substitution

$$\frac{1}{m(2m+1)} - s = \delta$$

erhält man

$$a \cdot e^{\frac{2s}{2a+s}} = (a + z) : \left(1 + \frac{m\delta}{m+1-m\delta}\right)$$

oder

$$\bigwedge_e \underline{a+z} = \bigwedge_e \underline{a} + \frac{2s}{2a+s} + \bigwedge_e \underline{1 + \frac{m\delta}{m+1-m\delta}}$$

*) Vgl. Bd. XXVIII, S. 526, Jahrg. 1896.

Hierdurch ergeben sich für $\Lambda_e \overline{a+z}$ zwei Grenzen, die sich in elementarer Weise ohne zu grofse Schwierigkeiten bestimmen lassen. Da aber die Einsicht in diese Ableitungen doch nicht allein eine gewisse mathematische Reife, sondern auch ein bestimmtes Wissen (binomischer Lehrsatz, Exponentialreihe, Eigenschaften endloser Reihen etc.) voraussetzt, so erscheint uns die Behandlung des hier erörterten Gegenstandes doch erst am Schlusse des Gymnasialkursus möglich. Die Anwendbarkeit des abgeleiteten Satzes ist durch eine Reihe von Berechnungen illustriert, die auch nach des Verfassers Ansicht nicht den Schülern selbst zugemutet werden können, diesen vielmehr fertig vorzuzeigen sind. Hier müssen wir dem Verfasser beistimmen, wenn er es für ausreichend hält, dafs „der Schüler einen Einblick in den Gang der Untersuchung und die Überzeugung gewinnt, dafs sie sein Wissen und Können nicht übersteigt“.

Ostern 1896.

Kreuznach, Städtische Realschule. Progr. Nr. 510. Oberl. Peter Lang, *Über die Krümmungsverhältnisse der drei Scharen von Flächen zweiten Grades, die mit einem gegebenen ungleichaxigen Ellipsoide confocal sind.* I. Teil. 16 S. 4°.

Nach einer ausführlichen Wiedergabe der Lehre von der Krümmung wendet der Verfasser die bekannten Formeln für den reciproken Wert des Krümmungshalbmessers, die Koordinaten des Krümmungsmittelpunktes, die mittlere Krümmung und das Krümmungsmafs auf die im Titel genannten Flächsenscharen:

$$\frac{x^2}{a^2-\lambda}+\frac{y^2}{b^2-\lambda}+\frac{z^2}{c^2-\lambda}=1$$

an, wo λ alle Werte zwischen $-\infty$ und a^2 mit Ausschlufs der Werte b^2 und c^2 annimmt. Insbesondere werden die Nabelpunkte der confocalen Flächenscharen untersucht und es wird der Nachweis erbracht, dafs sowohl bei den Ellipsoiden als auch bei den zweiflächigen Hyperboloiden vier Punkte, die sogenannten Kreispunkte, die Bedingungen für die Gleichheit der beiden Hauptkrümmungsradien also auch für die Gleichheit der Krümmungsradien aller Normalschnitte erfüllen. Beide Flächenscharen haben somit je vier Nabelpunkte, während das einflächige Hyperboloid keine haben kann.

Bonn, Kgl. Gymnasium. Progr. Nr. 485. Oberl. Dr. A. Kiel, *Geschichte der absoluten Mafseinheiten.* III. Teil. 20 S. 4°.

Der nun vorliegende dritte Teil (vergl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, S. 596 und Bd. XXVIII, S. 528) beschliefst die umfangreiche mit viel Fleifs zusammengetragene Arbeit mit einer Besprechung der absoluten Mafse in der Mechanik und der Wärmelehre. Auf dem ersteren Gebiete ringen noch immer zwei Systeme um die Herrschaft, das praktische, oder nach Pfaundler's Vorschlag das irdische genannt, welches sich auf den Grundeinheiten der Länge, der Zeit und der Kraft aufbaut, und andererseits das absolute Mafssystem, welches neben Raum und Zeit die Masse als dritte unabhängige Grundvorstellung voraussetzt. Wie der Verfasser nach einer Vergleichung beider Systeme hervorhebt, verdient das absolute Mafssystem in der physikalischen Wissenschaft entschieden den Vorzug vor dem irdischen, welch' letzteres namentlich dadurch verwirrt, dafs es die ursprüngliche Bedeutung der Masseneinheit aufgiebt und diese wieder als Krafteinheit benutzt. Aber nicht allein für die Technik und das praktische Leben sondern auch für die Schule erscheint uns dennoch das irdische System unentbehrlich zu sein, da ihm entsprechend die Kraftein-

heit als Zug der Gewichtseinheit dem Schüler durch die ihm vorgeführten Experimente beständig veranschaulicht werden kann, ein Vorteil, der dem absoluten System nicht in demselben Maſse eigen ist. Beide Systeme werden sich wohl auch in Zukunft ebenso wie bisher nebeneinander behaupten. Mit Recht weist der Verfasser darauf hin, daſs auch die Wissenschaft folgewidrig sich der praktischen Maſse bei der Bestimmung des Luftdruckes bedient. Eine Umrechnung in absolute Maſse, wie es die vorliegende Arbeit wünscht, würde auch hier die Anschaulichkeit nicht unwesentlich beeinträchtigen.

In einem letzten Kapitel behandelt der Verfasser die in der Wärmelehre üblichen Einheiten, die Grade des hundertteiligen Thermometers und die Calorien, welche von den absoluten Maſsen vollständig unabhängig sind und zu den mechanischen Einheiten erst durch den ersten Hauptsatz in eine gewisse Beziehung gebracht wurden. Der Versuch Rankine's statt der Calorie diejenige Wärmemenge als Einheit einzuführen, welche einem Erg als Arbeitseinheit entspricht, scheiterte bisher hauptsächlich an der ungenauen Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents. Noch weniger Erfolg hatte der Vorschlag Herwigs diejenige Temperaturerhöhung, welche eine Masseneinheit Wasser durch Zufuhr einer absoluten Wärmeeinheit erfährt, als absolute Einheit der Temperaturerhöhung zu definieren.

Das Schluſswort der Arbeit beschäftigt sich dann schlieſslich noch mit der Geschichte des metrischen Systems und den Versuchen Ostwalds und Maxwells, die absoluten Maſse auch noch von der Überlieferung dieses traditionellen Maſses frei zu machen.

Neuwied, Kgl. Gymnasium mit Realprogymnasium. Programm Nr. 464. Oberlehrer Beuriger, *Historische Übersicht über die Untersuchungen der Verteilung der Wärme im Sonnenspektrum.* 47 S. 8° nebst einer Tafel.

Die Geschichte der im Titel angeführten Forschungen verfolgt die vorliegende Arbeit von den ersten Beobachtungen Landrianis und den ersten exakteren Untersuchungen Herschels, welche zur Entdeckung des ultraroten Spektrums führten, bis zu den überaus genauen Arbeiten, welche Langley mit seinem von ihm selbst konstruierten Bolometer am Diffraktionsspektrum ausführte.

Die verdienstvolle Zusammenstellung der Forschungsresultate erhält erhöhten Wert durch die zahlreichen Litteraturnachweise, die in ihrer Gesamtheit eine vollständige Bibliographie des behandelten Gegenstandes darstellen.

Cleve, Kgl. Gymnasium. Progr. Nr. 488. Oberlehrer Joseph Cremer, *Ein Beitrag zur elementaren Theorie des Potentialbegriffes in der Elektrizitätslehre.* Teil II. Elektrodynamik. 22 S. 4°.

Wie der erste Teil (vergl. ds. Zeitschr. Bd. XXVIII, S. 450), welcher sich auf die Elektrostatik beschränkte, so stellt sich auch der nunmehr vorliegende zweite Teil als eine Zusammenstellung derjenigen Kapitel aus der Theorie des Potentials dar, welche sich für den Gymnasial-Unterricht eignen. So finden die wichtigsten Gesetze des elektrischen Stromes, die Gesetze über den Zusammenhang elektrischer Ströme mit dem Magnetismus eine elementare theoretische Ableitung, auch wird kurz auf die Ableitung der elektromagnetischen Einheiten hingewiesen. Der Verfasser schlieſst sich eng an die gebräuchlichen Darstellungen an ohne neue Gesichtspunkte geltend zu machen.

Mülheim a. d. Ruhr, Gymnasium und Realschule. Programm Nr. 461. Oberlehrer Dr. Rockrohr, *Über Hilfslinien für freihändiges Kartenzeichnen.* 28 S. 8° und vier Tafeln.

Ausgehend von der Ansicht Kirchhoffs, daſs das intensive Studium der Karte den Mittelpunkt für allen geographischen Unterricht bilden

mufs, vertritt und begründet der Verfasser die Überzeugung, dafs ein möglichst einfaches, aber freihändiges Skizzieren und Umrifszeichnen aus dem Gedächtnis von dem Schüler verlangt werden müsse. Da das geographische Zeichnen, welches den Skizzen vollständig ausgeführte Gradnetze zu Grunde legt, so wie es noch von der 10. Direktoren-Versammlung in Schlesien empfohlen wurde, zu viel Zeit raubt und im Verhältnis zum gebrachten Einsatz zu wenig Gewinn verspricht, so glaubt der Verfasser, dafs eine Verwendung einzelner charakteristischer Gradlinien in Verbindung mit geometrischen Figuren, mit Normalen und Distanzkreisen am leichtesten und schnellsten zum Ziele führt. Damit sich diese charakteristische Umrifslinie ungestört dem Auge einprägen kann, verwirft er alles farbige Antuschen, jedes Schraffieren der Seen und Meere, jedes Nachmalen der Druckbuchstaben, überhaupt jeden Versuch des Schülers das gedruckte Kartenbild möglichst getreu in seiner Farbenschönheit etc. nachzuahmen.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Reichslande. Herbst 1898.

Berichterstatter: Gymn.-Oberl. Dr. Schaeffer in Buchsweiler (U.-Elsafs).

Diedenhofen, Gymnasium. Progr. Nr. 533. *Ein Beitrag zur Einführung in das Gebiet der räumlichen Configurationen* (Fortsetzung) von Oberlehrer Karl Spindeler. 28 S. 1898.*)

Die 24 Ebenen der harmonischen Configuration schneiden sich auch zu je 4 in 96 Punkten. Diese liegen zu je 16 in den 24 Ebenen der harmonischen Configuration und zwar so, dafs sie in jeder Ebene 6 mal zu je 4, 4 mal zu je 3 und 72 mal zu je 2 auf einer Geraden sich befinden. Im Ganzen liegen also in jeder der 24 Ebenen 25 Punkte. In der vorliegenden Raumfigur sind 24 Configurationen (15_4, 20_3) enthalten; denn die 24 Punkte und die 24 Ebenen der harmonischen Configuration können 24 mal zu je 15 so gruppiert werden, dafs die betreffenden Punkte und Ebenen eine Configuration (15_4, 20_3) bilden. (Schlufs folgt.)

Metz, Oberrealschule. Programm Nr. 551. Oberlehrer J. St. Himpel: *Die Flora der Umgebung von Metz.* 96. S. 1898.

Vorliegendes Verzeichnis der Gefäfspflanzen der Umgebung von Metz ist ein schätzenswerter Beitrag zur Flora von Elsafs-Lothringen, und wurde auf Grund eigener Beobachtungen des Verfassers in den letzten neun Jahren entworfen. Die Nomenklatur und Aufeinanderfolge der Familien und Gattungen schliefst sich an Garcke an. Seit der letzten Auflage von Holandre's „Flore de la Moselle", die 1842 erschien, wurden nur kleinere Schriften über neu aufgefundene Pflanzen veröffentlicht, so dafs der Verfasser jetzt eine grofse Anzahl neu aufgetretener und zum erstenmale von ihm selbst aufgefundener angeben konnte. Vertreten sind in der Umgebung von Metz 90 Dicotylen- und 18 Monocotylen-Familien, aufserdem sieben Coniferen-Gattungen, und von den Kryptogamen werden Equisetaceen, Ophioglossaceen und namentlich Polypodiaceen aufgeführt.

Mühlhausen, Ober-Realschule, Gewerbeschule. Programm Nr. 552. Oberlehrer Alfred Leman: *Beiträge zum mathematischen Unterricht in den Oberklassen.* 32 S. und eine Figurentafel. 1898.

Da bisher im Lehrplane der Oberrealschule die Durchnahme der neueren Geometrie der Kegelschnitte nicht in dem wünschenswerten Umfange vorgesehen war, so hat sich der Verfasser der dankenswerten Mühe

*) Den 1. Teil siehe in der Programmschau der Reichslande 1897, Jahrg. XXVIII (1897) S. 366. D. Red.

unterzogen, dieselbe im Anschlusse an die analytische Geometrie in der vorliegenden Schrift zu bearbeiten. Dieselbe ist absichtlich sehr ausführlich gehalten, um für jeden Schüler der ersten Ober-Realklasse leicht lesbar und verständlich zu sein. Im ersten Abschnitt (Geometrie auf der geraden Linie) setzt sie nur die Lehre von den quadratischen Gleichungen, in den folgenden (Anwendungen auf ebene Geometrie) nichts als den Inhalt von Gandtner-Gruhl voraus, zu dem sie gewissermafsen eine Ergänzung bildet. Vorausgeschickt ist ein Abschnitt zur Methode der unbestimmten Koeffizienten bei Reihenentwickelungen, und die später erscheinende Fortsetzung wird enthalten: Die Lehre vom Kreisbüschel, Theorie von Pol und Polare, Linienkoordinaten, und Aufgaben.

C. Zeitschriftenschau.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht (Poske).

Jahrgang XI, No. 2—6.

(Forts. des Berichts von No. 1 in Heft 2, Jahrg. 29, S. 138.)*)

Heft 2. Abhandlungen und gröfsere Aufsätze. F. Melde, Aus der Experimentalphysik. J. Kleiber, Vergleichung von Magnetnadeln. F. Brandstätter, Über das Vermeiden von lästigen oder schädlichen Folgen bei chemischen Schulversuchen. W. Sigmund, Demonstration der Gewichtszunahme und der Bildung von Kohlensäure und Wasser bei der Verbrennung. A. Höfler, Einige Bemerkungen über das C. S. G.-System im Unterrichte. Physikalische Aufgaben. — **Kleine Mitteilungen.** Geschöser, Apparat zur Demonstration des Extrastromes. Für die Praxis. Rudolphi: Wärmeentwicklung durch den galvanischen Strom. W. Weiler: Zur Behandlung der Influenzmaschine. Befestigung der Scheibe einer Elektrisiermaschine. — **Berichte.** *1. Apparate und Versuche:* Modell für Hertzsche Wellen (S. P. Thompson). Vorführung von stehenden Transversalwellen (A. Slaby). *2. Forschungen und Ergebnisse:* Kathodenstrahlen (J. Bernstein, A. Majorana, M. Clelland, W. Wien, P. Lenard, W. Kaufmann, J. J. Thomson). *3. Geschichte:* Die Einführung der Lavoisierschen Theorie in Deutschland (G. W. A. Kahlbaum, A. Hoffmann). *4. Unterricht und Methode* (s. unten am Schlufs). *5. Technik und mechanische Praxis:* Ein elektrochemisches Verfahren, um Wechselströme in Gleichströme zu verwandeln (L. Graetz). Photometrische Einheiten. — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** L. Boltzmann, Vorlesungen über die Prinzipe der Mechanik. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. A. Slaby, Die Funkentelegraphie. A. Sattler, Leitfaden der Physik und Chemie. W. Weiler, Der praktische Elektriker. G. Pizzighelli, Anleitung zur Photographie. J. M. Eder, Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik. J. Gajdeczka, Maturitäts-Prüfungs-Fragen aus der Physik. B. Neumann, Theorie und Praxis der analytischen Elektrolyse der Metalle. F. Oettel, Elektrochemische Übungsaufgaben. G. W. A. Kahlbaum, Monographieen aus der Geschichte der Chemie. Programm-Abhandlungen. — **Versammlungen und Vereine.** Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts in Berlin (Sitzungsbericht). Mitteilungen aus Werkstätten. — Himmelserscheinungen im April und Mai 1898.

*) Die für den vorigen (29.) Jahrgang bestimmte Fortsetzung mufste leider auf diesen Jahrgang, wegen eines fehlenden Hefts, verschoben werden. D. Red.

Heft 3. Abhandlungen und gröfsere Aufsätze. Looser, Neue Versuche mit dem Differential-Thermoskop. Fr. C. G. Müller, Galvanometrische Hilfsapparate. — Derselbe, Über Aufstellung und Betrieb von Akkumulatoren für den Schulgebrauch. H. Rubens, Eine neue Thermosäule. W. C. L. van Schaïk, Über eine besondere Übertragung der Luftschwingungen auf einen festen Körper. — **Kleine Mitteilungen.** H. J. Oosting, Apparat für die Mischung von Farben. V. Biernacki, Über die Cagniard de la Tourschen Röhren. O. Ohmann, Einfache Versuche zur Wärmewirkung der Elektrizität. Für die Praxis. W. Weiler: Drehfeld mit Induktionsrollen. O. Ohmann: Zum Einleiten chemischer Prozesse mittels glühenden Metalls. — **Berichte.** *1. Apparate und Versuche:* Ein akustisches Thermometer (G. Quincke). Natriumbrenner (C. Pulfrich). Eine neue Gas-Waschflasche (P. Fuchs). Versuch über Absorption des Lichts durch fluorescierende Körper (J. Burke). Scharf geschichtete Entladungen in freier Luft (M. Toepler). *2. Forschungen und Ergebnisse:* Das Zeemannsche Phänomen (O. Lodge, B. Davies). Kanalstrahlen (Goldstein, W. Arnold, E. Wiedemann, G. C. Schmidt, W. Wien). Untersuchungen über den Induktionsapparat (A. Oberbeck). Erwärmende Wirkung der Röntgenstrahlen (E. Dorn). Über die Schirmwirkung elektroluminescierender Gase gegen elektrische Schwingungen (E. Wiedemann, G. C. Schmidt). Einwirkung von Dämpfen fester und flüssiger Körper auf photographische Platten (H. Muraoka, M. Kasuya). Versuch einer graphischen Darstellung für das periodische System der Elemente (E. Loew). *3. Geschichte:* Philipp Reis (Petersen, E. Hartmann. *5. Technik und mechanische Praxis:* Funkentelegraphie (K. Strecker, H. Rupp, Branly). — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** G. Albrecht, Die Elektrizität. V. Wachter, Vollständiger Abrifs der anorganischen Chemie. F. Kolbeck, Plattners Probierkunst mit dem Lötrohre. H. Baumhauer, Leitfaden der Chemie. E. Dennert, Das chemische Praktikum. Programm-Abhandlungen. — Mitteilungen aus Werkstätten. — Himmelserscheinungen im Juni und Juli 1898.

Heft 4. Abhandlungen und gröfsere Aufsätze. N. A. Hesehus, Über die Analogieen zwischen den elektrischen und den Wärme-Vorgängen. F. Melde, Über die Ableitung und den Zusammenhang von Gleichungen für den Nullpunkt- und Siedepunktfehler eines Thermometers. F. Pfuhl. Ein einfacher Apparat zur Demonstration des Brechungsgesetzes der Lichtstrahlen A. Oberbeck, Ein Universal-Elektromagnet. H. Kuhfahl, Ein einfacher Stromwechsler für Zwei- und Dreiphasenstrom. Looser, Ein neuer Wärmeleitungsapparat. Derselbe, Ein hydromechanischer Apparat. B. Kolbe, Über photographische Aufnahmen zur Erleichterung des physikalischen Unterrichts. — **Kleine Mitteilungen.** W. Weiler, Der Condensator im Wechselstromkreis. A. Kadesch, Die Vorgänge in den Ankerwindungen einer Grammeschen Maschine. O. Leppin, Ein neuer Versuch mit den Hertzschen Spiegeln. H. Oppler, Eine elementare Ableitung des Newtonschen Anziehungsgesetzes aus dem ersten Keplerschen Gesetz. A. Harpf, Dissociation von Salmiak. Für die Praxis. E. v. Job: Die Funkentelegraphie in der Schule. A. Schmidt: Zur Demonstration des Extrastromes. J. Deisinger: Demonstration der Porosität von Steinplatten. A. Harpf: Verbrennen von Phosphor unter Wasser. — **Berichte.** *1. Apparate und Versuche:* Eine einfache Fallmaschine (R. Neumann). Einfacher Versuch zur Bestimmung der Ausdehnung des Wassers durch die Wärme (M. Mittag). *2. Forschungen und Ergebnisse:* Das Zeemannsche Phänomen (Zeemann, Preston). Kathoden- und Röntgenstrahlen (Lenard, Des Coudres, S. Sagnac, Guggenheimer, J. Thomson, J. Trowbridge und Bourbank). Über Lichtknoten in Kathodenstrahlenbündeln unter dem Einflusse eines Magnetfeldes (E. Wiedemann und A. Wehnelt). Über ein Gesetz der Elek-

trizitätserregung (A. Coehn). Die Verflüssigung von Wasserstoff und Helium (J. Dewar). 3. *Geschichte:* Theorien über die Entstehung des Sonnensystems (v. Braunmühl). 4. *Unterricht und Methode* (s. u.). 5. *Technik und mechanische Praxis:* Neue elektrische Koch- und Heizvorrichtungen (Haake). — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** B. W. Feddersen und A. J. v. Oettingen, Poggendorffs biographisch-litterarisches Handwörterbuch. L. Pfaundler und O. Lummer, Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie. Silvanus P. Thompson, Elementare Vorlesungen über Elektrizität und Magnetismus. Ignaz G. Wallentin, Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. B. Weinstein, Physik und Chemie. Felix B. Ahrens, Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. W. Levin, Methodischer Leitfaden für den Anfangsunterricht in der Chemie. J. Steigl, E. Kohl, K. Bichler, Netoliczkas Physik und Chemie. Kurt Geifsler, Der erste Chemieunterricht. M. Ch. van Deventer, Physikalische Chemie. Lensch, Bau des menschlichen Körpers. — **Versammlungen und Vereine.** III. internationaler Congress für angewandte Chemie. Wien 1898. Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften in Leipzig. Verein zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts in Wien. — Mitteilungen über physikalische Schülerübungen. — Himmelserscheinungen im August und September 1898.

Heft 5. Abhandlungen und gröfsere Aufsätze. W. Kaufmann, Die Emissionstheorie der Kathodenstrahlen. A. Zillich, Beiträge zur Funkentelegraphie und zur Wirkungsweise des Cohärers. H. Rebenstorff, Versuche mit Tauchern. H. J. Oosting, Einige Schwingungsexperimente. O. Ohmann, Versuche über die Verbrennung von Metallen. K. Maafs, Eine Akkumulatorenanlage für kleinere Anstalten. — **Kleine Mitteilungen.** W. Weiler, Ein Stofsapparat aus Eisenkugeln. A. Schmidt, Asbest als Hilfsmittel für den Experimentalunterricht. Für die Praxis. H. Pflaum: Die Funkentelegraphie in der Schule. Looser: Seide als Isolator bei Versuchen über Reibungselektrizität. — **Berichte.** 1. *Apparate und Versuche:* Ein neuer Kreiselapparat (J. Wanka). 2. *Forschungen und Ergebnisse:* Bestimmung des Verhältnisses $\varkappa$ der spezifischen Wärmen einiger Gase (O. Lummer). Nachweis der dünnen Zenkerschen Blättchen in den Lippmannschen Farbenbildern (R. Neuhaufs). Magnetische Eigenschaften von gehärtetem Stahl (S. Curie) Über die Funktion des Condensators in einer Induktionsrolle (T. Mizuni). Über den Einflufs gelöster Substanzen und der Elektrisierung auf die Wiederbildung von Wolken (H. A. Wilson). Thorstrahlen (G. C. Schmidt). 3. *Geschichte:* Zur Geschichte des roten Phosphors und der schwedischen Zündhölzchen (A. Bauer). 4. *Unterricht und Methode* (s. u.). 5. *Technik und mechanische Praxis:* Ein neues Erhitzungs- und Reduktionsverfahren (H. Goldschmidt). — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** E. J. Routh, Die Dynamik der Systeme starrer Körper. E. Riecke, Die Prinzipien der Physik und der Kreis ihrer Anwendung. A. Föppl, Vorlesungen über technische Mechanik. W. Voigt, Die fundamentalen physikalischen Eigenschaften der Krystalle. F. Harrwitz, Adressbuch für die deutsche Mechanik und Optik. A. Peter, Simples Lectures scientifiques et techniques. F. J. Wershoven, Useful Knowledge. W. Abendroth, Leitfaden der Physik. W. Donle, Grundrifs der Experimentalphysik. K. Koppes Anfangsgründe der Physik C. Arnold, Repetitorium der Chemie. W. J. van Bebber, Die Wettervorhersage. Programm-Abhandlungen. Zwick, Lehrplan für den naturkundlichen Unterricht in den Berliner Gemeindeschulen. — **Versammlungen und Vereine.** Naturwissenschaftlicher Ferienkursus in Göttingen vom 14. bis 27. April 1898. — Himmelserscheinungen im Oktober und November 1898.

Heft 6. Abhandlungen und gröfsere Aufsätze. P. Johannesson,

Eine Radwage als schiefe Ebene. V. Dvořák, Über einen Vorlesungsapparat zum Nachweis der Wärmeausdehnung nach Fizeau. O. Ohmann, Ein Lehrgang zur chemischen Untersuchung der Luft nebst Bemerkungen zum chemischen Anfangsunterricht. M. Rosenfeld, Vorlesungsversuche mit Acetylen. P. Spies, Demonstrationen über Wechselstrom und Drehstrom. E. Grimsehl, Das Barometer mit unvollkommenem Vakuum. H. Hartl, Die Giltigkeit des Archimedischen Prinzipes für Schwimmen durch Oberflächenspannung. — **Kleine Mitteilungen.** W. Weiler, Spannungsabfall (Potentialdifferenz). H. J. Oosting, Ausbalancieren von Maschinenachsen. A. Schmidt, Zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Gasen. Für die Praxis. Looser: Schmelzen von Metall in Papierhüllen. W. Weiler: Selbstanfertigung von Akkumulatoren. — **Berichte.** *1. Apparate und Versuche:* Über das Bolometer (S. P. Langley). Ein neuer elektrischer Ofen (W. Clark Fisher). Das neue Grammophon (E. Berliner). Neue Fallversuche (R. Neumann). Schülerversuch über die Elasticität des Glases (K. Kraus). *2. Forschungen und Ergebnisse:* Kathoden- und Röntgenstrahlen (H. Ebert, F. Braun, W. Kaufmann, Birkeland, L. Graetz, A. Sandrucci, D. Child, Guggenheimer, A. Roiti, E. Villari). Über Berührungselektrizität der Metalle (J. Erskine-Murray). Über die Beziehung zwischen Fluorescenz und Aktinoelektrizität (G. C. Schmidt). Über die Prinzipien der Mechanik bei Boltzmann und Hertz (J. Classen). *3. Geschichte:* Die erste Entwicklung der Elektrisiermaschine (F. Rosenberger). *4. Unterricht und Methode* (s. u.). *5. Technik und mechanische Praxis:* Elektrische Glühlampen von Nernst und Auer (W. Nernst, C. Auer). Ambroin (Böhlendorff). Aluminiumelektroden (J. Hough). — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** F. Klein und A. Sommerfeld, Über die Theorie des Kreisels. Heft 1 u. 2. O. Jaeger, Grundzüge der Geschichte der Naturwissenschaften. S. P. Thompson, Über sichtbares und unsichtbares Licht. J. Violle, Lehrbuch der Physik. M. Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften. R. Meyer, Jahrbuch der Chemie. H. Landolt, Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen. H. Biltz, Die Praxis der Molekulargewichtsbestimmung. E. Zache, Tafel der geologischen Wand. Programm-Abhandlungen. Reichsgesetz über elektrische Maſseinheiten. — **Versammlungen und Vereine.** Der achte naturwissenschaftliche Ferienkursus zu Berlin. Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts in Berlin. — Mitteilungen aus Werkstätten. — Correspondenz. — Himmelserscheinungen.

Nachschrift der Redaktion.

Wir machen unsere Leser darauf aufmerksam, daſs die Poskesche Zeitschrift in jedem Hefte in der Regel einen Abschnitt enthält, bezeichnet „Unterricht und Methode“, der von den Physikern unter unsren Lesern sicher ohnehin gekannt ist. Wir werden aber auch für die übrigen unserer Leser künftig in dieser unserer Abteilung diese Aufsätze, die wir zur bessern Kennzeichnung immer gesperrt setzen lieſsen, besonders angeben.*) Der gegenwärtige Jahrgang XI enthält die Artikel:

In No. 1: Zur Lehre vom Potential und den Kraftlinien (Holzmüller). — Die physikalische Nomenklatur in der Schule (Schwalbe). — Das Energiegesetz im Unterricht (Warburg). S. 37—41.

In No. 2: Der vorbereitende physikalische Unterricht in OIII und UII (Scholim). S. 91.

---

*) Ebenso werden wir auch die gestellten physikalischen Aufgaben in unsrem A.-R. sitieren.

In No. 3: Vacat. Dafür findet sich ein geschichtl. Art. Lebensbild von Ph. Reis (Petersen-Frankfurt a. M.) und Vortrag von E. Hartmann über Reis' Erfindung des Telephons. S. 145.

In No. 4: Die Grundbegriffe der Elektrizität im Unterricht (Triesel). S. 188.

In No. 5: Physik an höhern Schulen (Keferstein-Hamburg) aus Reins encyklopädischem Handbuche d. Pädagogik. S. 241.

Siehe auch: Zwick, Lehrplan für den naturkundlichen Unterricht in den Berliner Gemeindeschulen. S. 251.

In No. 6: Physikalische Schülerhandarbeiten und Übungen (Lakowitz-Danzig). Vortrag i. d. Unterr. Blättern.

Die in den früheren Heften veröffentlichten Artikel über physikalischen Unterricht werden wir in einem spätern Heft an gleichem Orte zusammenstellen.

Bibliographie.

Oktober-November 1898.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Ordnung der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen in Preufsen vom 12. Septb. 1898 etc. (86 S.) Berlin, Besser. 0,60.

Nohl, Neue Reiträge zur Schulreform. (96 S.) Essen, Bädeker. 1,20.

Natorp, Prof., Herbart, Pestalozzi u. die heutigen Aufgaben der Erziehungslehre. 8 Vorträge. (151 S.) Stuttgart, Frommann. 1,80.

Baginsky, Prof. Dir. Dr., Handbuch der Schulhygiene. 3. Aufl. (748 S.) 1. Bd. Stuttg., Enke. 16,00.

Baumann, Prof., Gymnasium und Realgymnasium, verglichen nach ihrem Bildungswert u. unter Rücksichtnahme auf die Überbürdungsfrage. (44 S.) Lpz., Dieterich. 0,75.

Bergeman, Dr., Aphorismen zur sozialen Pädagogik. (71 S.) Lpz., Hahn. 1,00.

Ordnung der Prüfung für das Lehramt an den höheren Schulen Preufsens vom 12. IX. 1898. (20 S.) Breslau, Preufs & Jünger. 0,40.

Dasselbe. Erste Beilage zum Deutschen Reichsanzeiger u. K. preufs. Staatsanz. No. 229 vom 27. IX. 1898 1. Beilage. Berlin.

Mathematik.

A. Reine Mathematik.

1. Geometrie.

Müller, Prof. G., Wissensstoff der elementaren Geometrie der Ebene u. des Raumes. 2. Tl. Aufgabensammlung für d. geometrische Rechnen. (56 S.) Stuttgart, Kohlhammer. 0,60.

Schurig-Riedel, Oberl., Katechismus der Stereometrie, mit einem Anhang über Kegelschnitte, sowie über Maxima u. Minima. (278 S.) Lpz., Weber. Geb. 3,50.

Simon, Dr., Analytische Geometrie des Raumes. (200 S. mit 28 Abb.) Lpz., Göschen. 0,80.

Bianchi, L., Vorlesungen über Differentialgeometrie. Übers. von M. Lukat. (528 S.) Lpz., Teubner. 12,00.

Reye, Prof. Dr., Die Geometrie der Lage. Vorträge. 4. Aufl. (296 S.) Lpz., Baumgärtner. 8,00.

2. Arithmetik.

Niehus, Über einige Mängel in der Rechenfertigkeit bei der aus der Schulpflicht entlassenen Jugend. (32 S.) Langensalza, Beyer. 0,40.
Schulz, Mathematische u. technische Tabellen. (64 S.) Essen, Bädeker. Geb. 0,60.
Petersen, Vorlesungen über Funktionstheorie. (328 S.) Kopenhagen, Höst. 10,00.
Junker, Dr., Höhere Analysis. I. Tl. Differentialrechnung. (192 S.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80
Genocchi, A., Differentialrechnung u. Grundzüge der Integralrechnung. Übers. v. Bohlmann u. Schepp. (2 Lfgn.) 1. Lfg. (224 S.) Lpz., Teubner. 6,00.
Netto, Prof. Dr., Vorlesungen über Algebra. 2. Bd. 1. Lfg. (192 S.) Ebda. 6,00.
Hartl, Prof. a. d. Gewerbesch., Aufgabensammlung aus der Arithmetik u. Algebra. (305 S. m. 19 Fig.) Wien, Deuticke. Geb. 3,00.
Mikuta, Hauptmann, Grundzüge der Differential- u. Integralrechnung. (607 S.) Wien, Braumüller. Geb. 10,00.
Sailer, Rektor, Die Aufgaben aus der Algebra u. Analysis, die bei der Prüfung für das Lehramt der Mathematik u. Physik an den bayrischen Unterr.-Anstalten in den J. 1878—1898 gestellt wurden. (58 S.) München, Ackermann. 1,60.
Bochow, Oberl. Dr., Grundsätze u. Schemata für den Rechenunterricht an höheren Schulen. Mit Anhang: Die periodischen Dezimalbrüche. (74 S.) Berlin, Salle. 1,20.

B. Angewandte Mathematik.

(Astronomie. Geodäsie. Mechanik.)

Becker, Prof. Dir. Dr., Theorie der Mikrometer u. der mikrometrischen Messungen am Himmel. (185 S. m. 73 Abb) Breslau, Trewendt. Geb. 7,00.
Hultsch, Die Gewichte des Altertums. — Abhandl. der k. Gesellsch. der Wissenschaften Leipzig, XVIII, 2. (205 S.) Lpz., Teubner. 10,00.
Günther L., Kepler's Traum vom Monde. (185 S. m. 24 Abb.) Ebda. 8,00.
Geifsler, Mathematische Geographie, zusammenhängend entwickelt u. mit geordneten Denkübungen versehen. (186 S.) Lpz., Göschen. 0,80.
Recknagel, Kurzgefafste populäre Sternkunde. (88 S.) München, Lentner. 0,60.

Physik.

Walter, Oberrealsch.-Prof. Dr., Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung. (74 S.) Lpz., Teubner. 2,80.
Keil, Elektrische Schiffahrt. Darstellung ihrer Geschichte u. Entwicklung. (64 S.) Lpz., Leimer. 1,80.
Hoppe, Prof. Dr., Die Akkumulatoren für Elektrizität. (425 S.) Berlin, Springer. 8,00.
Klinckert, W., Das Licht, sein Ursprung und seine Funktion als Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Schwere u. Gravitation. (104 S.) Lpz., Friedrich. 2,00.
Schmidt, Prof. Dr., Experimentalvorlesungen über Elektrotechnik. (430 S.) Halle, Knapp. 9,00.
Rosenberger, Prof. Dr., Die moderne Entwicklung der elektrischen Prinzipien. 5. Vorträge. (170 S.) (240 S.) Lpz., Barth. 3,00.
Weiler, Prof., Wörterbuch der Elektrizität und des Magnetismus. (682 S. m. 816 Abb.) Lpz., Schäfer. 12,00.

Wien, Über die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen. Lpz., Barth. 0,60.
Siebert, Oberl. Dr., Grundrifs der Physik. (225 S.) Berlin, Mittler. 3,00.
Hecker, Elektrische Kraftübertragungs-Anlagen. (121 S. m. 101 Abb.) Halle, Knapp. 5,00.
Kohlrausch, Präs. Dr. u. Dr. Holborn, das Leitvermögen der Elektrolyse. Methode, Resultate u. Anwendungen. (211 S.) Lpz., Teubner. Geb. 5,00.
Righi, Prof., Die Optik der elektrischen Schwingungen. (267 S.) Lpz., Reisland. 6,00.
Hollemann, Prof. Dr., Lehrbuch der Chemie. 1. Tl. Organische Chemie. (452 S.) Lpz., Veit & Co. Geb. 10,00.
Lehmann, Dr., Compendium der anorganischen u. organischen Chemie. 1. Tl. Anorganische Chemie. (162 S.) Berlin, Karger. Geb. 4,00.

Chemie.

Hoff, van't, Über die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie. Vortrag. (17 S.) Hamburg, Vofs. 0,60.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Dobeneck, Dr. A. v., Die Raupen der Tagfalter-Schwärmer u. Spinner des mitteleuropäischen Faunengebietes. Mit bes. Berücksichtigung der Schädlinge u. deren Bekämpfung als 1. Beitrag für ein Bestimmungswerk der Insektenlarven analytisch bearbeitet. (260 S. m. 96 Abb.) Stuttgart, Ulmer. 9,00.
Selenka, Prof. Dr., Menschenaffen. Studium über Entwicklung u. Schädelbau. 1. Lfg. Orangutan. (91 S. m. 108 Abb.) Wiesbaden, Kreidel. 16,00.
Spengel, Prof. Dr., Zweckmäfsigkeit u. Anpassung. Akademische Rede. (23 S.) Jena, Fischer. 0,60.
Velzen, Dr. van, Die 2 Grundprobleme der Zoologie. I. Der Ursprung tierischer Körper. II. Der Instinkt der Tiere. (106 S.) Lpz., Haacke. 2,40.
Thilo, Dr., Die Körperformen der Fische u. Seesäugetiere. (20 S.) Hamburg, Verlagsanstalt. 0,75.
Jacobs, Über die Schwimmblase der Fische. (27 S.) Lpz., Engelmann. 1,50.
Lutz, Dr., Wanderungen in Begleitung eines Naturkundigen. In 12. Lfgn. Stuttgart, Hoffmann. à 0,60.
Marshall, Prof. Dr., Bilderatlas zur Zoologie der Fische, Lurche und Kriechtiere. Mit beschr. Text. (152 S.) Lpz., Bibl. Institut. Geb. 2,50.
Rörig, Prof. Dr., Der Hopfenkäfer *(Plinthus porcatus)* (1 Blatt m. Text und 8 farb. Abb.) Berlin, Springer. 0,50.
Scheffler, Dr., Das Schöpfungsvermögen u. die Unmöglichkeit der Entstehung des Menschen aus dem Tiere. Nebst einer Kritik der Werke v. Darwin u. Haeckel. (152 S.) Braunschweig, Wagner. 3,60.

2. Botanik.

Solereder, Privatdoc. Dr., Systematische Anatomie der Dikotyledonen. In 4 Lfgn. Stuttg., Enke. à 9,00.
Pfister, Prof. Dir., Der botanische Garten der Universität Heidelberg. (48 S.) Heidelberg, Winter. 1,00.
Schimper, Prof. Dr. A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer

Grundlage. (876 S. m. 502 Abb. 5 Lichtdrucktaf. u. 4 Karten.) Jena, Fischer. 27,00.

Wiesner, z. Z. Rektor Dr., Die Beziehungen der Pflanzenphysiologie zu den andern Wissenschaften. (48 S.) Wien, Hölder. 1,50.

3. Mineralogie.

Blaas, Prof. Dr., Katechismus der Petrographie, Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung u. Bildungsweise der Gesteine. (242 S.) Lpz., Weber. Geb. 3,00.

Geographie.

Supan, Prof. Dr., Allgemeine Erdkunde als Anhang zur deutschen Schulgeographie. (56 S. m. 17 Fig.) Gotha, Perthes. 0,60.

Mosso, Prof., Der Mensch auf den Hochalpen. (483 S. m. zahlr. Fig.) Lpz., Veit & Co. 11,00.

Laurencic, Österreich in Wort u. Bild. Vaterländisches Jubiläumsprachtwerk. Eine Sammlung von photographischen Reproduktionen der hervorragendsten Städtebilder, Bauten u. malerischen Landschaften Österreichs. Wien, Szelinski. In 24 Heften à 0,85.

Dove, Privatdoc. Dr., Vom Kap zum Nil. Reiseerinnerungen aus Süd-, Ost- u. Nordafrika. (319 S.) Allg.-Verein für deutsche Litteratur. 5,00.

Thomaschky, Oberl. Dr., Schulgeographie für höhere Lehranstalten. (182 S.) Lpz., Dürr. 1,60.

Donat, Kreuz u. quer durch Südafrika. (280 S.) Aarau, Wirz. 5,00.

Ziegler, Wandkarte der Schweiz. 1 : 200 000. Zürich, Meier. 10,00.

Fraisse, Skizzen von den Balearischen Inseln. Aus der Wandermappe eines Naturforschers. (67 S.) Lpz., Dr. Scheele u. Co. 1,60.

Munzinger, K., Die Japaner. Wanderungen durch das geistige, soziale u. religiöse Leben des japanischen Volkes. (417 S.) Berlin, Haack. 5,00.

Landor, Auf verbotenen Wegen. Reisen und Abenteuer in Tibet. (511 S., 202 Abb., 8 Taf. u. 1 Karte.) Lpz., Brockhaus. 9,00.

Zingerle, Dr., Beiträge zur Volks- u. Landeskunde Tirols. (168 S.) Innsbruck, Wagner. 2,00.

Thonner, Im afrikanischen Urwald. Meine Reise nach dem Kongo u. der Mongalla im Jahre 1896. (116 S. m. 20 Textbildern, 87 Lichtdr. u. 3 Karten.) Berlin, Reimer. Geb. 12,00.

v. Hesse-Wartegg, Schantung u. Deutschchina. (294 S. m. 145 Textabb., 27 Taf. u. 3 Karten.) Lpz., Weber. 14,00.

Rehbock, Deutsch-Südwestafrika. 96 Lichtdr. (4 S.) Berlin, Reimer. Geb. 8,00.

Schoener, Dr. Rom. (288 S. mit 290 Orig.-Illustr.) Wien, Engel. Geb. 30,00.

Neue Auflagen.

1. Mathematik.

Meyer, Prof. Max, Katechismus der Logarithmen. 2. Aufl. (181 S.) Lpz., Weber. Geb. 2,50.

Fort u. Schlömilch, Lehrbuch der analytischen Geometrie des Raumes. 6. Aufl. v. Heger. (338 S.) Lpz., Teubner. 5,00.

Salmon, Analytische Geometrie der Kegelschnitte m. bes. Berücksichtigung der neueren Methoden. Frei bearb. v. Prof. Dr. Fiedler. 6. Aufl. 1. Tl. (441 S.) Ebda. 9,00.

Mehler, Dr., Hauptsätze der Elementarmathematik. 21. Aufl. v. Oberl. Baseler. (266 S.) Berlin, Reimer. 1,60.

2. Naturwissenschaften.

Koppe's Anfangsgründe der Physik. Ausg. A. 20. Aufl. v. Prof. Dr. Husmann. (582 S. m. 429 Holzschn.) Essen, Bädeker. Geb. 6,00.

Müller-Erzbach, Gymn.-Prof. Dr., Physikalische Aufg. für die oberen Klassen höherer Lehranstalten und für den Selbstunterr. 2. Aufl. (167 S.) Berlin, Springer. 2,40.

Budde, Dr., Naturwissenschaftliche Plaudereien. 2. Aufl. (322 S.) Berlin, Reimer. 3,60.

Lassar-Cohn, Prof. Dr., Die Chemie im täglichen Leben. Gemeinverständliche Vorträge. 3. Aufl. (317 S.) Hamburg, Vofs. Geb. 4,00.

Naumann-Zirkel, Elemente der Mineralogie. 13. Aufl. 2. Hälfte: Spezieller Teil. (S. 385—798.) Lpz., Engelmann. 7,00.

Zimmermann, Dr., Wunder der Urwelt. 34. Aufl. von Dr. Kalischer. In 14 Lfgn. Berlin, Dümmler. à 0,50.

Meyer, Dr. M. W., Die Lebensgeschichte der Gestirne in Briefen an eine Freundin. Eine populäre Astronomie der Fixsterne. 3. Aufl. (209 S.) Lpz., Haacke. 4,00.

Pinner, Repetitorium der anorganischen Chemie. 10. Aufl. (429 S.) Hannover, Jänecke. 7,50.

Wretschko's Vorschule der Botanik f. d. Gebrauch an höheren Klassen der Mittelschulen, neu bearb. von Oberrealschul-Prof. Dr. Heimerl. 6. Aufl. (218 S.) Wien, Gerold. Geb. 2,80.

Ekstein, Privatdoc. Dr., Repetitorium der Zoologie. 2. Aufl. (485 S.) Lpz., Engelmann. 8,00.

Nernst, Prof. Dir. Dr., Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadro'schen Regel und der Thermodynamik. 2. Aufl. (703 S.) Stuttgart, Enke. 16,00.

Reutti, Übersicht der Lepidopteren-Fauna des Grofsherzogtums Baden u. der anstofsenden Länder. 2. Ausg. (361 S.) Berlin, Bornträger. 7,00.

Fufs u. Hensold, Lehrbuch der Physik für den Schul- u. Selbstunterricht. Mit vielen Übungsaufgaben. 3. Aufl. (480 S.) Freiburg, Herder. 4,20.

Dillmann, Oberstudienrat, Astronomische Briefe. Die Planeten. Neue Ausgabe. (228 S.) Tübingen, Laupp. 1,50.

Köhler, Oberl., Das Aluminium, seine Darstellung, Eigenschaften, Verwendung. 2. Aufl. (71 S.) Altenburg, Schnuphase. 1,60.

3. Geographie.

Kozenn's geographischer Atlas für Mittelschulen. 38. Aufl. v. von Haardt u. Schmidt. (84 Karten m. 13 S. Text.) Wien, Hölzel. Geb. 6,50.

Mohr, Oberl. u. Bamberg, Geologische Schulwandkarte von Deutschland. 1 : 700000. 4. Aufl. Berlin, Chun. 16,00.

Scobel, Geographisches Handbuch zu Andree's allg. Handatlas. 3. Aufl. Bielefeld, Velhagen u. Klasing. In 18 Lfgn. à 0,60.

Oppel, Dr. u. Ludwig, Allgemeine Erdkunde in Bildern. 3. Aufl. von Hirt's geograph. Bildertafeln. Mit Berücksichtigung der Völkerkunde u. Kulturgeschichte. (20 S. m. 30 Taf. enth. 346 Abb. in Schwarzdruck u. 28 Abb. in Farbendruck.) Breslau, Hirt. 6,50.

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. dergl.)

Bericht über die 70. Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte zu Düsseldorf vom 19.—25. Sept. 1898.

Erstattet von Dr. J. Norrenberg, Düsseldorf.

III (Fortsetzung und Schlufs.)*)

Es fielen infolge Verhinderung der Redner etc. folgende Vorträge aus:

Claes, Eschweiler, Über die Einrichtung von jährlichen Ferienkursen in den einzelnen Provinzen.

von Öttingen, Leipzig, Über wünschenswerte Änderungen im Schulprogramm der Mathematik.

Pabst, Cöthen, Die Handfertigkeit im Dienste des Physik-Unterrichts.

Schülke, Osterode, Die Dezimalteilung des Winkels.

Schwalbe, Berlin, Über Schul- und Hochschulunterricht in ihren Beziehungen zu einander.

Eulenburg, Berlin, Zur Frage der Schulermüdung vom hygienischen und nervenärztlichen Standpunkte aus.

Besser, Bonn, Der naturwissenschaftliche Unterricht in seiner Bedeutung für die menschliche Sittlichkeit.

Griesbach, Mülhausen, Die Hygiene des Nervensystems unserer Kinder.

In der II. allgemeinen Sitzung, welche am Freitag den 24. Sept. im Kaisersaale der städtischen Tonhalle stattfand, sprach Herr Prof. van t'Hoff: Über die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie. Redner umschreibt zunächst das Wesen von anorganischer und organischer Chemie dahin, daſs ersterer wesentlich die einfachere Aufgabe, Abbau bis zu den Elementen, zufällt; letzterer das verwickelte umgekehrte Problem. Erstere feiert dementsprechend ihre gröſsten Triumphe bei Neuentdeckung von Elementen; letztere bei der Synthese von stets mehr komplizierten Verbindungen. Erstere findet in dem sämtliche Elemente umfassenden periodischen System ihr höchstes Resultat, letztere in der räumlich ausgebildeten Konfigurationsformel als Bild der Zusammensetzung.

Der Entwicklungsgang der Gesamtchemie ist dementsprechend dadurch charakterisiert, daſs neue Grundauffassungen zunächst im einfachen anorganischen Gebiet aufblühen und erst später die organische Chemie umgestalten. So ging es in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts; das

---

*) Man sehe T. I in Jahrg. XXIX (1898), Heft 7, S. 533 ff. — T. II Heft 8, S. 621 ff. D. Red.

fundamentale Gewichtsgesetz führte zunächst auf anorganischem Gebiete zur Molekularauffassung und Atomistik, während erst später dessen Anwendung auf organischem Gebiete zur Valenz- und Strukturlehre, schliefslich zur Stereochemie führte.

Redner wendet sich dann zur Jetztzeit und hebt hervor, dafs eben jetzt die anorganische Chemie im Aufblühen begriffen sei.

Einerseits ist eine Reihe von glücklichen Entdeckungen von fundamentaler Bedeutung zu erwähnen, die beweisen, wie wenig abgearbeitet das anorganische Gebiet ist, u. A. sind nicht weniger als sechs neue höchst merkwürdige Elemente: Argon, Helium, Metargon, Stern, Krypton, Xion entdeckt worden.

Andererseits ist es die Anwendung der Elektricität als Heizquelle und als Trennungsmittel: die leichte Darstellung von Carborumdum, Calciumcarbid, Aluminium, Chrom und den seltenen Metallen wird als Beispiel angeführt.

Dann aber tritt als sehr wesentliches Moment hinzu: die Neubelebung der Chemie durch Anschlufs an die Physik, speziell an die Wärmelehre, welche jetzt in erster Linie der anorganischen Chemie zu Gute kommt, wie Anfangs dieses Jahrhunderts die Einführung des Gleichgewichtsgesetzes.

Festschriften.

Als Festschriften gelangten zur Verteilung:

1. Düsseldorf im Jahre 1898. Festschrift, den Teilnehmern an der 70. Vers. d. N. u. Ä. dargereicht von der Stadt Düsseldorf. Mit 81 Abbildungen u. Plänen. 287 S. gr. 4°. Düsseldorf, Bagel.

Die vornehm ausgestattete Schrift giebt ein übersichtliches Bild der hygienischen Einrichtungen und Verhältnisse und der naturwissenschaftlichen Anstalten der Stadt Düsseldorf. Ein allgemeiner Teil behandelt die Geschichte, die bauliche Entwickelung der Stadt, sowie die Düsseldorfer Kunst, ihren Handel und ihre Industrie. Von besonderem naturwissenschaftlichen Interesse sind im speziellen Teile die Kapitel über Desinfektionswesen, über die Düsseldorfer Sternwarte und über die Geschichte des naturwissenschaftlichen Vereins und Ingenieur-Vereins.

2. Historische Studien und Skizzen zur Naturwissenschaft, Industrie und Medizin am Niederrhein. Der 70. Vers. etc. dargeboten vom naturwissenschaftlichen Verein etc. 304 S. gr. 8°. Düsseldorf 1898.

Naturwissenschaftlichen Inhalts sind die Abhandlungen über

Mathematik und Astronomie	von	Dr. Lassalle, Düsseldorf,
Physik	„	Dr. Maurer, „
Zoologie	„	Dr. Norrenberg, „
Botanik	„	Dr. Laubenburg, Remscheid,
Math. Unterricht	„	Kreutzberg, Düsseldorf,
Naturwissensch.-Verein	„	Dr. Berghoff, „
Chemie	„	Schimmelbusch, Hochdahl.

Aufserdem kamen an die Mitglieder der Abteilung 16 zur Verteilung:

Zahlreiche Nummern des Pädagogischen Archivs von Krumme-Dahn.

Probenummern der Naturwissenschaftlichen Rundschau von Sklarek, Braunschweig, Vieweg.

Probenummern der Umschau, Frankfurt, Bechhold.

„ „ Naturwissenschaftlichen Wochenschrift von Potonié, Berlin, Dümmler.

Prof. Dr. Schwalbe, Schulhygienische Fragen und Mitteilungen, Programmschr. Nr. 94 Berlin.

Dr. E. Dreher u. Dr. H. Jordan, Untersuchungen über die Theorie des Magnetismus, den Erdmagnetismus u. das Nordlicht. 18 S. 8°. Berlin, Springer.

Schiller-Tietz, Neue Wege der Gährkunde und die Maltonweine. 68 S. 8°. Hamburg, Richter.

Ferner hatte der Düsseldorfer Verkehrsverein einen reich illustrierten Führer durch Düsseldorf und das bergische Land herausgegeben.

Ausstellungen.

Was der Düsseldorfer Versammlung eine besondere Anziehungskraft verlieh, das waren die überaus zahlreich beschickten und unter bewährter Leitung stehenden Ausstellungen, um deren Zustandekommen und Gelingen sich Herr Museumsdirektor Frauberger in Düsseldorf besonders verdient gemacht hat. Schon am 30. Juli wurde in den Räumen des neu errichteten Kunstgewerbemuseums eine Historische Ausstellung für Naturwissenschaft und Medizin eröffnet, eine Frucht der neu begründeten Sektion für Geschichte der Medizin und ein Werk des Paracelsus-Forschers Dr. med. Sudhoff, Hochdahl bei Düsseldorf. Wenn auch die medizinischen Ausstellungsobjekte weit überwiegen, so weist doch der 4249 Nummern umfassende Katalog auch manchen wertvollen Gegenstand aus dem natur- und kulturhistorischen Gebiete auf. Besonders reich vertreten ist die Astronomie. Aufser einer Sternbildkarte der nördlichen Hemisphäre mit dem Nordpol im Mittelpunkte, welche aus der Zeit der Ptolemäer stammt, gelangten über 150 Nummern astronomisch-physikalischer Gegenstände zur Ausstellung, darunter zahlreiche Astrolabien aus dem 15. und 16. Jahrhundert, Horizontal-, Vertikal- und Taschensonnenuhren, Nokturnale, Uhren, Kompasse, Polymeter, Zirkel, Mikroskope und Fernrohre. Hierzu kamen ca. 80 ältere Druckwerke astronomischen Inhalts aus dem 16. und 17. Jahrhundert. Besonders erwähnenswert ist auch eine Sammlung von Druckwerken und Handschriften zur Geschichte der Universität Duisburg, darunter die physikalischen Schriften Leidenfrost's und die zoologischen Werke von Blasius Merrem, eine dankenswerte Vervollständigung der in der historischen Festschrift enthaltenen Arbeiten.

Eines lebhaften Zuspruches erfreute sich auch die Ausstellung für wissenschaftliche Photographie, welche sämtliche Räume der städtischen Mittelschule für Mädchen anfüllte. Das gröfste Interesse nahm die Photographie in natürlichen Farben in Anspruch, insbesondere eine Reihe stereoskopischer Farbenaufnahmen nach dem Dreifarben-Verfahren von Ducos du Hauron. Nach demselben werden von dem Objekte hintereinander drei Aufnahmen gemacht, eine hinter orangefarbenem, die zweite hinter grünem, die dritte hinter violettem Farbenfilter. Hiervon werden hintereinander auf dieselbe Fläche drei positive Abdrücke gemacht und zwar wird das mit grünem Filter hergestellte Negativ mit roter Farbe, das mit orangefarbenem Filter hergestellte mit blauer Farbe und das mit Violett aufgenommene Negativ mit gelber Farbe gedruckt. Die hierdurch hergestellten Positive weisen eine Lebhaftigkeit und Natürlichkeit der Farben auf, welche jeden überrascht. Aufser diesen von Lumière, Lyon, ausgestellten Stereoskop-Aufnahmen sah man Aufnahmen von Dr. Cl. du Bois-Reymond, Berlin, nach dem Prinzip Joly's und zahlreiche nach dem Lippmann'schen Verfahren aufgenommene Farbenphotographien, die Herr Prof. Lippmann, Paris und Herr Dr. Neuhaufs, Berlin, ausgestellt hatten, von letzterem vor allem ein Sonnenspektrum auf Bromsilber-Eiweifsplatte. Max Ferrars in Freiburg stellte vergleichende Aufnahmen mit gewöhnlichen und mit orthochromatischen Platten aus, welche in augenfälliger Weise den Vorzug der letzteren erwiesen. Röntgen-Photographien wurden in 198 Nummern von Voltohm, München, Dr. med. Immelmann, Berlin, Wagener, Münster i. W.,

Liesegang und Eckardt, Düsseldorf, Czermak, Graz und Brühl, Berlin, ausgestellt. Ferner stellten Liesegang, Düsseldorf, Steinheil, München, Voigtländer, Braunschweig und mehrere meteorologische Observatorien ca. 400 astronomische und Wolkenphotographien aus. Die übrigen der 2798 Nummern waren medizinischen oder ethnographischen Inhalts.

Ein grofses Verdienst erwarb sich die Firma Max Kohl in Chemnitz durch Ausstellung eines vollständig eingerichteten physikalischen und chemischen Lehrzimmers verbunden mit Vorbereitungszimmer und einem wohlausgerüsteten Sammlungszimmer.

Auf der Neuheiten-Ausstellung, welche in der städtischen Turnhalle untergebracht war, war die Abteilung für naturwissenschaftlichen Unterricht vertreten durch

Carl Zeifs, Jena, der einen Projektionsapperat neuester Konstruktion ausstellte, mit welchem man beliebig durchsichtige oder undurchsichtige Objekte abbilden kann;
Dr. Benninghoven und Sommer, Berlin, mit anatomischen Modellen,
Gesellschaft Photocol, München, mit Buchhold's Naturpräparaten,
Linnaea mit Unterrichtsmitteln.

Teilnehmer-Liste.

No.	Name	Titel und Stand	Wohnort
1	Alsberg	Dr. med. Arzt	Cassel.
2	Ahrend	Realgymnasial-Professor	Düsseldorf.
3	Bärthel	Realschul-Oberlehrer	Berlin.
4	Bamer	Dr. wissensch. Hilfslehrer	Barmen.
5	Bartels	Dr. med. Arzt	Ballenstedt (Harz).
6	Baumann	Dr. Universitäts-Professor	Göttingen.
7	Berghoff	Dr. Oberlehrer a. d. O.-R.	Düsseldorf.
8	Bergholz	Gymnasial-Oberlehrer	Bremen.
9	Bermbach	Dr. Gymnasial-Oberlehrer	Münstereifel.
10	Besser	Dr. Arzt(?)	Bonn.
11	Bluth	Dr. Arzt	Braunschweig.
12	Börner	Dr. Gymnasial-Direktor	Elberfeld.
13	Böfser	Dr. Gymnasial-Professor	Eutin.
14	Bonhoff	Professor Privatdozent	Berlin.
15	Buckendahl	Dr. phil. Oberrealsch.-Prof.	Düsseldorf.
16	Busenbender	Wissensch. Hilfslehrer	Düsseldorf.
17	Cauer	Dr. Gymnasial-Direktor	Düsseldorf.
18	Cremer	Gymnasial-Oberlehrer	Cleve.
19	Dahn	Professor Dr. (Redakteur)	Braunschweig.
20	Dittmar	Dr. Sanitätsrat	Saargemünd.
21	Facklam	Dr. Arzt(?)	Lübeck.
22	Fitting	Dr. Gymnasial-Oberlehrer	M.-Gladbach.
23	Geisenheyner	Dr. Gymnasial-Oberlehrer	Kreutznach.
24	Gerdes	Wissensch. Hilfslehrer	Düsseldorf.
25	Göbel	Dr. Realgymn.-Professor	Coblenz.
26	Götz	Dr. Obermedizinalrat	Neustrelitz.
27	Griefsbach	Dr. med. et phil. Univ.-Prof.	Mülhausen-Basel.

No.	Name	Titel und Stand	Wohnort
28	Greither	Dr. med. Arzt	St. Gilgenberg bei Bayreuth.
29	Grofs	Dr. med. Arzt	Alt-Scherbitz bei Leipzig.
30	Hensgen	Dr. med. Sanitätsrat	Siegen.
31	Henze	Gymnasial-Professor	Arnsberg.
32	Heyden	Dr. med. Sanitätsrat	Endenich bei Bonn.
33	Heuser	Dr. Ober-Realschullehrer	Frankfurt a. M.
34	Hielscher	Dr. Oberlehrer	Schwelm.
35	Hintzmann	Dr. Oberrealschul-Direktor	Elberfeld.
36	Höfker	Dr. Arzt(?)	Dortmund.
37	Höfslin von	Dr. med. Arzt	Neu-Wittelsbach bei München.
38	Hof	Dr. Arzt(?)	Witten.
39	Hoffmann, J. C. V.	Professor u. Redakteur	Leipzig.
40	Horn	Dr. Stadtrat u. Chemiker	Stafsfurt.
41	Hülskötter	Oberlehrer	Düsseldorf.
42	Jaeger	Dr. med. Oberstabsarzt	Königsberg.
43	Jansen	Dr. Gymnasial-Direktor	Münster i. Westf.
44	Jordy	Dr. Arzt	Bern.
45	Kemmer	Dr. Realschul-Direktor	Wimpfen.
46	Kentenich	Dr. Arzt	M.-Gladbach.
47	Klein	Dr. Universitäts-Professor	Göttingen.
48	Kräpelin	Dr. Professor	Heidelberg.
49	Krainsky	Dr. med. Anstalts-Direktor	Charkow.
50	Krohn	Professor f. Brückenbau	Sterkrade b. Ruhrort.
51	Krüger	Dr. Oberlehrer	M.-Gladbach.
52	Langenberg	Oberlehrer	Elberfeld.
53	Lassalle	Dr. Oberlehrer	Düsseldorf.
54	Mann	Dr. Privatdozent	Breslau.
55	Maurer	Dr. Oberlehrer	Düsseldorf.
56	Meifsner	Dr. Arzt	Leipzig.
57	Meyer	Dr. Oberlehrer	St. Johann.
58	Müller	Dr. Arzt	Mettmann.
59	Müller-Erzbach	Dr. Gymnasial-Professor	Bremen.
60	Niefs	Realgymnasial-Professor	Mainz.
61	Nifsl	Dr. Privatdozent	Heidelberg.
62	Norrenberg	Dr. Gymnasial-Oberlehrer	Düsseldorf.
63	Oberbeck	Oberlehrer	Bernburg.
64	Östricher	Dr. Irrenarzt	Niederschönhausen.
65	Pahde	Dr. Oberlehrer	Crefeld.
66	Pawolleck	Kaiserl. Sanitätsrat	Bolchen.
67	Pietzker	Gymnasial-Professor	Nordhausen.
68	Pullmann	Dr. Arzt(?)	Offenbach.
69	Rancke von	Professor	München.
70	Reum	Dr. Oberrealschul-Professor	Barmen.

No.	Name	Titel und Stand	Wohnort
71	Richter	Dr. Gymnasial-Professor	Wandsbeck.
72	Riese	Oberlehrer	Biedenkopf.
73	Röder	Dr. Arzt (?)	Heidelberg.
74	Rohde	Dr. Arzt	Gießen.
75	Ruckdeschel	Dr. phil.	Düsseldorf.
76	Schanz	Dr. med.	Ems.
77	Scharfenberg	Dr. med.	Michelstadt.
78	Schjerning	Oberlehrer	Aachen.
79	Schlabach	Dr. Realschul-Oberlehrer	Düsseldorf.
80	Schleißner	Dr. med.	Prag.
81	Schmid-Monnard	Dr. med.	Halle a. d. Saale.
82	Schmidt	Dr. Oberlehrer	Düsseldorf.
83	Schmitz	Oberlehrer	Neuß.
84	Schotten	Oberrealschul-Direktor	Halle.
85	Schulte-Tigges	Oberlehrer	Barmen.
86	Schumacher	Mittelschullehrer	Düsseldorf.
87	Schwalbe	Prof. Dr. R.-Gymn.-Direktor	Berlin.
88	Schwering	Prof. Dr. R.-Gymn.-Direktor	Düren.
89	Seitz	Dr. Oberlehrer	Düsseldorf.
90	Selter	Dr. med.	Solingen.
91	Serf	Dr. Realgymn.-Oberlehrer	Düsseldorf.
92	Simon	Dr. Gymnasial-Professor	Straßburg.
93	Spieß	Dr. Oberlehrer	Crefeld.
94	Stammer	Dr. phil. Professor emer.	Düsseldorf.
95	Steinbart	Realgymnasial Direktor	Duisburg.
96	Therig	Dr. med.	Magdeburg.
97	Thomae	Dr. Oberlehrer	Elberfeld.
98	Usener	Oberlehrer	Wiesbaden.
99	Vehring	Professor	Düsseldorf.
100	Viehoff	Oberrealschul-Direktor	Düsseldorf.
101	Wahrendorff	Dr. med.	Ilten.
102	Waldschmidt	Dr. med.	Berlin.
103	Wedel	Dr. med.	Fischeln b. Crefeld
104	Wiekel	Dr. Oberlehrer	Wiesbaden.
105	Winkler	Dr. med.	Owinsk.
106	Winnacker	Oberlehrer	Barmen.
107	Winterfeld	Oberlehrer	Mülheim a. Rhein.
108	Zander	Dr. med. Direktor der Irrenanstalt	Kybnik in Oberschlesien.

Nachschrift der Redaktion.

Die vorstehende Liste, welche der Herr Referent von der Geschäftsleitung der Naturforscher-Versammlung erhalten hat, war sehr ungenau und lückenhaft, insofern als einmal viele Ärzte (die an einigen Unterrichtsvorträgen teilnahmen) sich nur als Dr. statt Dr. med. eingezeichnet hatten, dann aber auch, weil die Lehramtsinhaber (kurz „Oberlehrer“) unterlassen hatten, die Gattung ihrer Schule anzugeben. Dabei möchte

noch zu bemerken sein: der Titel „Oberlehrer“ ist doch wohl überflüssig, wenn der Oberlehrer „Professor“ ist. Der Fall, dafs Schulprofessoren nicht Oberlehrer sein sollten, ist uns höchst unwahrscheinlich. — Wir haben die Liste, so gut es ging, mit Hilfe des statistischen Jahrbuchs für höhere Schulen 1897/98 vervollständigt; jedoch überall die Schulgattung mit anzubringen war uns zu zeitraubend, wir hätten stundenlang im statistischen Jahrbuch nachschlagen müssen. Mehrere Dr. Dr., die nicht im Jahrbuche zu finden waren, haben wir als Dr. med. oder Ärzte genommen, die Univ.-Dozenten und fremde Berufsarten sind besonders gerechnet. Sonach waren unter den Teilnehmern — vorausgesetzt, dafs sich alle eingezeichnet haben —

Lehrer (emer. eingeschl.) . . .	64
Ärzte	38
Hochschul-Dozenten	5
Andere Berufsarten (Chemiker)	1
Sa.	108

Die Lehrer stellten also diesmal eine recht respektable Anzahl. Aus Düsseldorf waren allein 19. Die Berliner Versammlung 1886 hatte nach dem Tagebl. d. V. (s. u. Z. XVIII, 57) 75 Teilnehmer, was bei der mehr zentralen Lage Berlins erklärlich ist.

Die deutsche Mathematiker-Vereinigung.

Notiz vom Herausgeber.

Unsere Leser finden in dem Jahresbericht dieser Vereinigung Bd. VII, 1 (Leipzig b. Teubner) eine Chronik, die zum Verfasser den Prof. extr. Gutzmer in Halle a. S. hat. Dieselbe enthält:

1) Einen Bericht über die Verhandlungen dieser V. in der Düsseldorfer Naturf.-Versammlung.
2) Den Geschäftsbericht der V. nebst Kassenbericht. Nach demselben ist der Vermögensbestand ca. 5000 M.
3) Ein alphabet. Mitglieder-Verzeichnis. Die Mitgliederzahl trägt an 400 (395); unter ihnen sind auch viele Lehrer an h. Schulen, überdies mehrerer Mathematische Vereine und „Universitätsbibliotheken“.

Für das Jahr 1899 besteht der Vorstand der Vereinigung aus den Herrn; Noether-Erlangen (Vorsitzender), Gutzmer-Halle a. S. (Schrift- und Kassenführer), Hauck-Berlin und Gutzmer (Redaktionskommission).

Wir verweisen unsere Leser ausdrücklich auf diesen Bericht, der den Anfang des demnächst erscheinenden ersten Heftes vom 7. Bande des Jahresber. d. Dtsch. Math.-Vereinig. bildet.

Der naturwissenschaftliche Ferienkursus für Lehrer höherer Schulen im Oktober d. Js. 1898 in Frankfurt a. M.

Von O.-L. Dr. Lakowitz-Danzig.

In der Zeit vom 3.—15. Oktober des vor. Js. wurde in Frankfurt a. M. der dritte Ferienkursus für Lehrer höherer Schulen im Auftrage des Königlichen preufsischen Unterrichtsministeriums seitens des Physikalischen Vereins dortselbst kostenlos für die Teilnehmer abgehalten.

Der zu Grunde gelegte Stundenplan umfaſste wie bei den beiden vorangegangenen Kursen (1894 und 1897) so auch diesmal der Hauptsache nach ausgewählte Kapitel aus den Gebieten der Physik und Chemie; den Mittelpunkt des Ganzen bildete die Elektrizitätslehre.

Diese Konzentration steht in merklichem Gegensatz zu der groſsen Mannigfaltigkeit der Vortragsthemata, wie sie bei den schon eingebürgerten naturwissenschaftlichen Ferienkursen in Berlin und Göttingen beliebt wird. Locken die letzteren vielleicht gerade wegen dieser Mannigfaltigkeit des Dargebotenen, da sie bei der Fülle der herangezogenen Disziplinen eben jedem Teilnehmer etwas Besonderes in seinem Spezialfache zu bieten vermögen, so lehrt der Erfolg, daſs dem in Frankfurt befolgten Prinzipe gleichfalls Berechtigung wie Anerkennung zuzusprechen sind. Die Frankfurter Kurse erfreuen sich unverkennbar eines wachsenden Zuspruches. Und es ist zweifellos der Physikalische Verein in Frankfurt — eine durch den bekannten gemeinnützigen Sinn der Frankfurter Bürger getragene Institution — infolge seiner wissenschaftlichen Einrichtungen zu einer geeigneten Stätte für wissenschaftliche Sammlung geworden, an der tüchtige Lehrkräfte für gründliche Unterweisung in den einschlägigen Wissensgebieten sorgen. Vorteilhaft ist die bequeme nachbarliche Lage der einzelnen Institute; das anstrengende Hasten von Hörsaal zu Hörsaal, wie es z. B. in Berlin unvermeidlich ist, fällt in Frankfurt völlig fort. Zum ersten male waren heuer aus sämtlichen Provinzen Preuſsens Teilnehmer erschienen. Die Zahl der von den preuſsischen Provinzialschulkollegien einberufenen Kursisten betrug 39*), wovon bereits zwei den Kursus im Jahre 1897 mitgemacht hatten. Dazu kamen bei Gelegenheit der verschiedenen Vorlesungen in wechselnder Zahl nicht wenige Frankfurter Kollegen. Mit der Leitung des Kursus war wiederum wie in früheren Jahren der Direktor der Adlerflychtschule in Frankfurt Dr. Bode vom Provinzialschulkollegium Cassel betraut worden.

Von Interesse dürfte es für die Fachkollegen sein, auch an dieser Stelle über den Kursus in aller Kürze etwas zu erfahren. Wer einen genauen Bericht zu lesen wünscht, dürfte in einiger Zeit in Potoniés Naturwissenschaftlicher Wochenschrift dazu Gelegenheit finden. Ebendort hat Direktor Bode im Jahrgang 1897, Nr. 39—41 auch über den zweiten Ferienkursus in Frankfurt ausführlich berichtet.**)

---

*) Verzeichnis der Teilnehmer nach Provinzen geordnet. *Ostpreuſsen:* O.-L. Dr. Kniat-Rössel. *Westpreuſsen:* Direktor Grott-Graudenz; O.-L. Dr. Himstedt-Marienburg; G.-L. Dr. Krause-Graudenz; O.-L. Dr. Lakowitz-Danzig. *Brandenburg:* O.-L. Dr. Beucke-Berlin; O.-L. Ludwig-Frankfurt a. O. *Pommern:* O.-L. Grafsmann-Treptow; O.-L. Guiard-Dramburg; O.-L. Marquardt-Wollin. *Posen:* O.-L. Dr. Heine-Ostrowo; O.-L. Dr. Kuhse-Bromberg; O.-L. Schacht-Posen. *Schlesien:* Professor Dittrich-Breslau; O.-L. Dr. Haacke-Wohlau, Direktor Dr. Haussknecht-Gleiwitz; O.-L. Kurth-Jauer; O.-L Dr. Linz-Ratibor. *Sachsen:* O.-L. Dr. Dankwort-Magdeburg; O.-L. Gnau-Sangerhausen; O.-L. Grave-Heiligenstadt; O.-L. Richter-Quedlinburg; O.-L. Trautwein-Halberstadt. *Schleswig-Holstein:* O.-L. Braun-Flensburg; O.-L. Dr. Möller-Kiel; O.-L. Wollstedt-Flensburg. *Hannover:* G.-L. Franke-Ilfeld. *Westfalen:* Prof. Bertram-Bielefeld; O.-L. Dr. Nebelung-Dortmund; Prof. Dr. Steinbrinck-Lippstadt. *Hessen-Nassau:* O.-L. Dr. Boller-Frankfurt a. M.; Professor Hesse-Hadamar; O.-L. Mascher-Hanau; O.-L. Dr. Wetzell-Cassel. *Rheinprovinz:* Prof. Koch-Siegburg; O.-L. Münch-Saarbrücken; O.-L. Nauer-Crefeld; Professor Weitz-Köln; Professor Dr. Wimmenauer-Moers.

**) Siehe den Bericht in dieser unserer Zeitschrift Jahrgang 1897, S. 380 u. f. von Dr. Merkelbach in Cassel. D. Red.

Die Begrüfsungsrede im Namen des Physikalischen Vereins hielt der derzeitige erste Vorsitzende desselben, der als Naturforscher und Alpinist bekannte Prof. Dr. Petersen, namens der städtischen Schulverwaltung Stadtrat Grimm, worauf in Vertretung des Provinzialschulrats von Hessen-Nassau Direktor Dr. Bode den Kursus eröffnete, indem er die Notwendigkeit der weiteren wissenschaftlichen Fortbildung gerade der Vertreter der naturwissenschaftlichen Lehrfächer betonte. Jeder derselben müsse allzeit in der Lage sein, aus dem Vollen schöpfen zu können, sonst seien empfindliche Mifsgriffe im Unterricht unvermeidlich. Für die sofort zu erwähnenden Vorlesungen, die zum gröfsten Teile im Hörsaale des physikalischen Vereins stattfanden, war, wie auch früher schon, der Gesichtspunkt mafsgebend, „dafs die Fortbildungskurse nicht blofs Material für den unmittelbaren Schulgebrauch darbieten sollen, sondern dafs sie daneben auch bestimmt sind, durch Vorführung neuer und seltener Versuche die wissenschaftlichen Kenntnisse der Teilnehmer zu erweitern und zu befestigen".*) Ist letzteres mit Freuden zu begrüfsen, so bleibt doch das von den Teilnehmern neu einzuheimsende Material für den unmittelbaren Schulgebrauch vom praktisch-pädagogischen Standpunkte eine Hauptsache bei den Ferienkursen. Eine stärkere Betonung dieses Momentes bei der Durchführung späterer Kurse in Frankfurt erscheint dem Referenten empfehlenswert, speziell der Vorführung von neuen Schulversuchen könnte ein breiterer Raum zugeteilt werden, als es diesmal geschah.

Von Vorlesungen mit begleitenden, sehr instruktiven Experimenten wurden folgende rein physikalische geboten:

Der Dozent am physikalischen Verein und Leiter des physikalischen Laboratoriums Prof. Dr. König trug vor 1) über die Wiedergabe der natürlichen Farben mit Hilfe der Photographie. König sprach eingehend über die eigentliche Photographie in natürlichen Farben, die Anwendung der Gesetze der Farbenmischung zur Wiedergabe der Farben, das Verfahren von Joly, das Chromoskop von Jves, das Verfahren von Selle, den Dreifarbendruck; im ganzen 2 mal 2 Stunden. 2) Über die Methoden der Erzeugung und Untersuchung langsamer und schneller elektrischer Schwingungen und über ihre Anwendung in der Funkentelegraphie (3 mal 2 Std.). 3) Über neuere Modelle von Schulapparaten und Schulversuche (2 Std.). An diese Vorführung schlossen übrigens mehrere der Teilnehmer kurze Mitteilungen über eigene Beobachtungen und Versuche auf elektrischem und optischem Gebiete an.

Ingenieur Hartmann, Chef der bekannten Firma Hartmann & Braun für elektrische Mefsapparate in Frankfurt, sprach über die Entwickelung der Galvanometerkonstruktion unter Vorführung sämtlicher bekannt gewordenen Galvanometertypen (2 mal 2 Std.).

Ein weiter Raum war den elektrotechnischen Vorlesungen zugewiesen. Der Dozent am physikalischen Verein und Leiter der elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt Dr. Déguisne behandelte experimentell in 4 mal 2 Stunden die Elemente der Gleichstromtechnik: Stromstärke, Stromrichtung, Potential, Spannungsdifferenz, Widerstand, Ohmsches und Kirchhoffsches Gesetz, Hintereinander- und Parallelschaltung, Elektrischer Energieeffekt, Gleichstromgenerator und -Motor, Akkumulatoren.

Den Experimentalvortrag über die Elemente der Wechselstromtechnik hatte der frühere Dozent des physikalischen Vereins, jetziger Oberingenieur der Elektrizitätsgesellschaft vormals Lahmeyer & Co. in Frankfurt, Prof. Dr. Epstein, übernommen. Zur Besprechung kamen

*) Prof. König bei der Erstattung seiner Berichte über den ersten Frankfurter Ferienkursus auf der Versammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften in Wiesbaden, Frühjahr 1894.

folgende Begriffe bezw. Apparate: Magnetisches Feld, Kraftlinien, magnetische Einheiten, magnetische Eigenschaften des Eisens (Magnetisierung, Hysteresis), Induktion, Lenzsche Regel, Wechselstrommaschine, Arbeitsleistung bei Induktion, Arbeitsverlust bei Hysteresis, Momentan- und Effektivwerte im Wechselstromgebiet, Selbstinduktion, Transformator und sein Verhalten im Betrieb, Drehstrommaschine, Drehfeld, Synchroner und asynchroner Drehstrommotor, Wechselstrommotor. 4 mal 2 Stunden wurden hierauf verwendet.

Dazu kamen chemische Vorlesungen.

Zunächst erläuterte in zwei Stunden Prof. Dr. Le Blanc von den Höchster Farbwerken das Gesetz der chemischen Massenwirkung, sodann sprach der Dozent am physikalischen Verein und Leiter des chemischen Laboratoriums Prof. Dr. Freund in 3 mal 2 Stunden über Arrhenius' Theorie der elektrolytischen Dissociation und die osmotische Theorie des Stromes der Voltaschen Ketten. In zweistündigem Vortrage fügte derselbe noch interessante Experimente mit flüssiger Luft, die von der Höchster Fabrik geliefert war, sowie über die Erzielung hoher Temperaturen auf chemischem und physikalischem Wege hinzu.

Ungefähr die Hälfte der Kursisten — die Zulassung einer gröfseren Anzahl gestatteten die Raumverhältnisse des Instituts nicht — konnte an einem von Prof. Epstein und Dr. Déguisne mit Unterstützung der Assistenten an der elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt geleiteten elektrotechnischen Praktikum teilnehmen. Diese auf 8 mal 3 Stunden angesetzten Übungen erstrekten sich zunächst auf die Aichung von technischen Mefsinstrumenten wie Galvanometer, Ampèremeter, Voltmeter, Wattmeter, Elektrizitätszähler, auf Widerstandsmessungen. Ferner wurden Wechselstromkurven aufgenommen, Versuche über Selbstinduktion, Bremsversuche an Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstrommotoren ausgeführt. Einzelnen Herren, die bereits an einem früheren Praktikum des Vereins teilgenommen, wurde Gelegenheit geboten, Justierübungen an automatischen Schaltapparaten, photometrische Messungen, Versuche an Dynamomaschinen und Transformatoren vorzunehmen.

Für die übrigen Teilnehmer, welche das elektrotechnische Praktikum nicht mitmachten, kamen noch die beschreibenden Naturwissenschaften, wenn auch nur in beschränktem Mafse zu Worte: Im Museum der Senkenbergischen Gesellschaft, auf deren Terrain am Eschenheimer Thor das Gebäude des Physikalischen Vereines steht, sprach der derzeitige Direktor jener Gesellschaft, Oberlehrer Blum, über seine Erfahrungen inbezug auf den hohen Wert des Formalins als Konservierungsflüssigkeit und zeigte zahlreiche prachtvoll erhaltene tierische und pflanzliche Präparate, die schon seit Jahren in Formalin aufbewahrt werden. Nach einem orientierenden Rundgang durch die ausgedehnten Sammlungsräume und die umfangreiche Bibliothek des Senkenbergianums nahmen die Teilnehmer noch einen besonderen Einblick in die entomologische, geologisch-paläontologische und zoologische Abteilung, wo die betreffenden Sektionäre, Hofrat Dr. Hagen, Prof. Kinkelin und Prof. Reichenbach die Führung übernahmen. Prof. Reichenbach teilte noch in 3 mal 2 Stunden im Hörsaale des Senkenbergianums eigene und fremde Beobachtungen und Studien über das Leben der interessanten Tiergruppe der Ameisen mit, unter Vorführung lebender Ameisenkolonien in besonderen mit Glastafeln abgedeckten Gypskästen. — In diesen biologischen Rahmen gehörte auch die gemeinsame eingehende Besichtigung des berühmten Frankfurter Palmengartens unter sachkundiger Führung.

Eine dankbar aufgenommene Ergänzung zu den Demonstrationen des Vortrages über Farbenphotographie und Dreifarbendruck bot der Besuch der lithographischen Anstalt von Werner & Winter in Frankfurt, des angesehensten Institutes dieser Art in Deutschland, aus welchem für das

Inland und Ausland die wundervollsten farbigen, zumeist naturwissenschaftlichen Illustrationen, wie z. B. die prächtigen Tafeln zu den Publikationen der zoologischen Station in Neapel, hervorgehen. Dort wurde das Zeichnen und Gravieren auf Stein, der Schwarz- und Farbendruck von dem technischen Leiter der Anstalt Winter eingehend erläutert und veranschaulicht.

Die praktische Nutzanwendung der elektrischen Energie, die ja im Mittelpunkte des wissenschaftlichen Interesses während des ganzen Kursus stand, wurde den Teilnehmern vornehmlich gezeigt, 1) bei dem Besuche der deutschen Gold- und Silberscheideanstalt in Frankfurt, wo das elektrolytische Verfahren der Gold- und Silberabscheidung im grofsen zur Geltung kommt, 2) bei der Besichtigung der bedeutenden Adlerfahrradwerke vormals H. Kleyer in Frankfurt, in denen zum Betriebe von Pumpen, Ventilatoren, Maschinen verschiedener Art, zur Vernickelung unzähliger Fahrradteile die elektrische Kraft verwendet wird und 3) in dem städtischen Elektrizitätswerk wie auch bei der Besichtigung der anderen noch zu erwähnenden elektrischen Anstalten.

Gemeinsame wissenschaftliche Exkursionen, die alle Teilnehmer mitmachten, wurden aufser nach dem zuletzt erwähnten Elektrizitätswerke zunächst nach der elektrotechnischen Fabrik von Hartmann & Braun unternommen, wo die Anfertigung der wissenschaftlich und technisch wichtigen elektrischen Mefsapparate verfolgt werden konnte. Ein Nachmittag wurde zum Besuche der ausgedehnten chemischen Fabrik von Griesheim, der Vormittag des letzten Tages in geteilten Gruppen den Werken der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Lahmeyer & Co. in Frankfurt beziehungsweise den in ihrer Gröfse in Deutschland einzig dastehenden Farbwerken in Höchst bei Frankfurt gewidmet. Wurden in Griesheim die Soda-, Schwefelsäure-, Salpetersäure-, Salzsäure- und einige organische Abteilungen unter Führung der technischen Direktoren besichtigt, so hatten wir in Höchst Gelegenheit, den Lindeschen Apparat zur Verflüssigung der Luft in Thätigkeit zu sehen, sodann die grofsartige Färberei, die Abteilung für die Herstellung des Nitragin (Bakterien-Reinkulturen zur Bodenimpfung für Leguminosen), des Diphtherieheilserums, und eines neuen Impfstoffes gegen Maul- und Klauenseuche sowie gegen Schweinerotlauf kennen zu lernen.

Nicht unerwähnt darf bleiben die überaus grofse Gastfreundschaft der Leiter der lithographischen Anstalt von Werner & Winter, der chemischen Fabrik in Griesheim und der Farbwerke in Höchst, welche es sich nicht nehmen liefsen, die Teilnehmer nach erfolgtem, allerdings anstrengendem Rundgange in liebenswürdiger Weise zu bewirten.

In kleinen Gruppen wurden allen Teilnehmern die neuen Einrichtungen der physikalischen Abteilung des physikalischen Vereins gezeigt, z. B. die Akkumulatorenbatterie, der Wechselstrommotor, die Gleichstromdynamomaschine, die Schalttafel mit Sicherungen, Schaltvorrichtungen und Mefsinstrumente für die Maschinen, sowie das mit einem Funken-Induktorium (Kaiser & Schmidt-Berlin) von 50 cm Schlagweite und zugehörigen Röntgenröhren ausgerüstete Röntgenlaboratorium, in welchem instruktive Vorführungen das lebhafteste Interesse Aller erregten.

Viel Anregung bot in den leider recht knappen Ruhepausen die Handbibliothek des physikalischen Vereins, welche mit grofser Sorgfalt zu einer lückenlosen Ausstellung der einschlägigen litterarischen Hilfsmittel ad hoc kompletiert worden war.

Die Nachmittage der beiden letzten Tage wurden, soweit die Zeit es erlaubte, zur Besichtigung der Adlerflychtschule und des Goethegymnasiums benutzt. In ersterer fesselten die praktischen Einrichtungen des Karten- und des Naturalienkabinets sowie der Unterricht im Handfertigkeitsunterricht; in dem genannten Reformgymnasium mufsten wir uns an dem schulfreien Nachmittag auf einen Rundgang durch den herrlichen Neubau

beschränken, wobei Manchen Bewunderung und auch wohl — etwas Neid ob all der eleganten Einrichtungen erfüllt haben dürften.

In weiser Erkenntnis der Schwachheit der menschlichen Natur hatte der rührige Leiter des Kursus auch für die nötige Erholung der Teilnehmer gesorgt. An einem Nachmittage der ersten Woche ging es nach Schlofs Friedrichshof bei Kronberg im Taunus, von dort am Falkenstein vorüber nach Kronberg, wo von Allen der unvermeidliche vorjährige und von den Unkundigen unvorsichtigerweise auch der heurige Apfelwein geprobt wurde. Ein zweiter gemeinsamer Ausflug galt der Bergstrafse, dem Melibokus und dem herrlich gelegenen Auerbach. Noch lange werden besonders den norddeutschen Teilnehmern die erquickenden Wanderungen in den schönen Kastanienhainen jener Gegenden in angenehmer Erinnerung bleiben.

Gute Aufnahme fanden auch die regelmäfsigen gemütlichen Frühabendsitzungen in den schönen Räumen des gastlichen Bürgervereins in Frankfurt, zu welchen der Leiter des Kursus und die Dozenten in der Regel gleichfalls erschienen. Manches konnte dann noch klargelegt werden, was im Drange der anstrengenden receptiven Arbeit während der Vorlesungen von dem einen oder anderen Teilnehmer nicht schon völlig erfafst worden war. Zugleich konnte bei der gleichen Gelegenheit dem kollegialen Einandersichnähern der richtige Boden bereitet werden. Ein wichtiges Moment auch der Ferienkurse, nämlich die kollegialische Aussprache über alles, was den Unterricht direkt und indirekt betrifft, fand hierbei eine wohlthuende Förderung. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde einer Aufforderung des Vereins höherer Lehrer zu Frankfurt zu einem gemeinsamen Bierabend mit Freude Folge gegeben.

Nach anderer Richtung anregend wirkte der Besuch im Naturwissenschaftlichen Verein „Käferschachtel“ in Frankfurt, welcher die fremden Teilnehmer am Kursus zu einem wissenschaftlichen Abend eingeladen hatte.

Den Teilnehmern war der Besuch des Goethehauses, des Museums des Senkenbergianums, des zoologischen Gartens sowie der Räume des Bürgervereins gegen Vorzeigung der Karte unentgeltlich gestattet. Im Palmengarten, desgleichen im Opern- und Schauspielhause zahlten die auswärtigen Teilnehmer halbe Preise. Reichliche weitere Gelegenheit zu bequemer Erholung war durch diese Einrichtungen somit in Fülle auch jedem Einzelnen gegeben.

Am Abend des vorletzten Tages vereinigten sich alle am Kursus Beteiligten zu einem gemeinsamen Festessen in Drexels Hotel, bei welcher Gelegenheit immer wieder aus allen — und zwar nicht wenigen — Reden Worte der Freude über das gute Gelingen und des Dankes für die aufgewandten Mühen hervorklangen.

Am nächsten Morgen versammelten sich alle Teilnehmer zum letzten Male im Hörsaale des physikalischen Vereins, um die freundlichen Schlufsworte des Vorsitzenden des Vereines sowie des Leiters des Kursus entgegenzunehmen, worauf Direktor Haufsknecht-Gleiwitz im Namen der Kursisten der letzteren Dank in beredten Worten zum Ausdruck brachte.

Danach fand am Vormittag, wie schon erwähnt, in geteilten Gruppen der Besuch der Farbwerke in Höchst und der Fabrik der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, am Nachmittage der oben genannten höheren Lehranstalten in Frankfurt statt.

Alles in Allem genommen hat der dritte naturwissenschaftliche Ferienkursus in Frankfurt a. M. den Teilnehmern, die vielfach unter Aufbietung nicht unbedeutender materieller Opfer und unter Verzichtleistung der Ferienerholung aus weiter Ferne herbeigeeilt waren, eine aufserordentliche Fülle von Anregungen geboten, die — und das ist das Charakterische des Frankfurter Kursus — mehr in die Tiefe als in die Breite gehen und die verdienen, weiter verarbeitet zu werden für das Selbststudium wie

für den Unterricht. Alte Bekanntschaften, von denen manche bis in die frühe Schulzeit zurückreichten, wurden aufgefrischt, neue angeknüpft, und wie sehr man sich eins fühlte, geht daraus hervor, daſs der Wunsch, die ganze Schaar der Teilnehmer, Dozenten und Assistenten, unter Führung des geschätzten Leiters des Kursus zu einer Gruppe wenigstens in der photographischen Aufnahme dauernd zu vereinigen, schnell zur That reifte.

Briefkasten.

1) Erneutes Gesuch. Wir hatten in Jahrg. XXVII (1896) S. 461 als Anhang zu unserer „Zeitschriftenschau" einen „Lesesaal" eingerichtet, in welchem aus dem reichen Schatze unserer besseren Zeitschriften, teils fachwissenschaftliche, teils allgemein bildende Artikel als lesenswert bezeichnet, bezw. empfohlen werden sollten. Das ist denn auch, freilich in bescheidenem Maſse, geschehen. Wir rechneten aber dabei auf die Unterstützung unserer Mitarbeiter und Leser und baten a. a. O. dieselben, uns auf solche ihnen bekannt gewordene wichtige und für unsere Leser passende und fruchtbare Aufsätze aufmerksam zu machen und so auch ihrerseits zur Ausfüllung bezw. Bereicherung dieser Rubrik beizutragen. Diese Bitte hat jedoch von keiner — aber auch von keiner — Seite Erfüllung gefunden, was bei den (angeblich) 4000 Lehrern der Math. u. Naturw. in Deutschland und vielleicht 3000 Lesern u. Zeitschr. höchst befremdend ist. Sollten denn diese Herren bei ihrer Lektüre gar nichts Empfehlenswertes finden? Oder sollten sie überhaupt durch Überhäufung mit Berufsgeschäften (Überbürdung!) am Lesen gehindert sein?

Wir erneuern deshalb unser Gesuch, und richten dasselbe besonders an jene, welche ein gütiges Geschick die verdiente Altersruhe in Wohlsein genieſsen läſst, und die gleichwohl noch einen Rest von Interesse an Wissenschaft und Kunst sich zu erhalten gewuſst haben.

2) Bei der Masse der uns zur Besprechung eingesandten Schriften kann die Redaktion eine bindende Zusage, jede dieser Schriften zu besprechen, nicht geben. Sie kann sich bei ihrem Geschäftsdrange ebensowenig verpflichten, dem (befremdlicher Weise von manchen Verlegern gestellten) Verlangen nachzukommen, die Rezensions-Exemplare zurückzusenden. Sie muſs vielmehr den Verlegern anheim geben, dieselben durch ihren hiesigen Kommissionär abholen zu lassen. Schriften über Volksschulunterricht müssen wir — besondere Fälle ausgenommen — entschieden ablehnen.

3) Wir bitten abermals und wiederholt alle, welche an uns Beiträge für die Zeitschrift senden, ihren Manuskripten Umschläge mit Aufschrift zu geben und nicht lose Blätter zu senden, die leicht verloren gehen. Das Couvert (Briefumschlag) kann jedoch Ersatz für den Umschlag nicht bieten, da es meist zerrissen in den Papierkorb wandert. Weiter ersuchen wir die Einsender, auf ihre Manuskripte immer ihre genaue Berufs- und Wohnungsadresse zu setzen. Für Rücksendung von Manuskripten wolle man das nötige Porto beilegen. **Für gewünschte rasche Antwort empfiehlt sich die Benutzung einer Rückantwort-Karte.**

Die Eingänge von Beiträgen sollen im nächsten Heft angezeigt werden.

(Geschlossen am 9. Januar 1899.)

Zum dreifsigsten Jahrgange.*)

Vom Herausgeber.

Wir haben in einigen Jahrgängen dieser von uns gegründeten Zeitschrift (immer am Kopfe der ersten Hefte) eine kurze Rückschau, verbunden mit einer Ausschau, gehalten.**) Eine solche dürfte sich auch jetzt wieder, zumal da mit dem Ende des Jahrhunderts auch das Ende des dritten Dezenniums des Bestehens dieser Zeitschrift naht, geziemen. Das massenhafte in diesem Unterrichtsorgan aufgespeicherte Material ist dem Herausgeber erst recht fühlbar geworden inmitten der (übrigens nicht leichten) Bearbeitung des projektierten und für die Orientierung notwendigen Generalinhaltsverzeichnisses der ersten 25 Bände. Welche Fülle gegenseitiger Anregung, Belehrung, Kritiken, Berichte, geeignet zur Abfassung einer späteren Geschichte des mathem.-naturw Unterrichts in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts! — eine Fülle, von der die jüngere Lehrer-Generation, bei dem vermutlichen Mangel an Bekanntschaft mit den älteren Jahrgängen keine Ahnung zu haben scheint.***)

Dafs dieses Unterrichtsorgan fruchtbar gewesen ist, dafs also unser Gedanke glücklich und das Unternehmen zeitgemäfs war, dürfte weder in den Kreisen der Lehrerwelt, noch der Unterrichtsbehörden, so zähe dieselben in Anerkennung fremder Verdienste zu sein pflegen, geleugnet werden. Ja, wir selbst haben bei der

*) Ursprünglich bestimmt für Heft 1 ds. Jahrg., aber besonderer Hindernisse halber auf Heft 2 verschoben.

**) Man sehe d. Jahrgänge IX, X, XI, XII, XIII u. XXI.

***) Wie wenig manche mit dieser Inhaltsfülle vertraut sind, das beweisen die mancherlei Versuche Themen anzuschneiden, die — noch abgesehen von trefflichen Lehrbüchern — in dieser unserer Zeitschrift teils gründliche Behandlung, teils sogar Erledigung gefunden haben. Wir mufsten (zumal in unserm Briefkasten) wiederholt die dringende Mahnung aussprechen: „Wer heute über einen wissenschaftlichen Gegenstand zu schreiben unternimmt, der sollte zuvörderst die Vorarbeiten über denselben studieren, mindestens aber das angeblich Neue seiner Behandlung, möge sie die Sache oder die Form (Methode) betreffen, mit Vorbehalt darbieten. Trotzdem tragen noch sehr viele wissenschaftliche oder litterarische Arbeiten — und auch so manche der bei uns eingegangenen — das Gepräge des naiven offenen oder versteckten Geständnisses, dafs überhaupt über das betreffende Thema noch niemals etwas geschrieben worden sei und so gehen die Verfasser denn gleich ohne jede Einleitung *in medias res*.

Gründung desselben eine so weite Verbreitung und eine solche Fruchtbarkeit zu erhoffen nicht gewagt.

Es dürfte daher für unser Leserpublikum nicht uninteressant sein, einmal gemeinsam mit uns im Geiste die Linie zu durchschreiten vom Beginn des Unternehmens bis zu dem erreichten Ziele und sich klar zu werden über die Grenze zwischen dem Erreichten und noch zu Erstrebenden. Eine solche Grenzscheide mufs es doch wohl geben! Denn wäre die Unterrichtskunst des mathem.-naturw. Unterrichts bereits auf ihrem Höhenpunkt angelangt, dann könnten wir ja wohl getrost die Spalten dieser Zeitschrift schliefsen. Wie wäre es auch zu erklären, dafs nach Gründung unseres Organs (1869) also innerhalb eines Zeitraums von ca. 30 Jahren eine Menge Unterrichtszeitschriften nach dem Muster der unsrigen für Spezialgebiete entstanden sind und — noch bestehen mit dem Anspruche des Bedürfnisses oder ihrer Unentbehrlichkeit.

Wir möchten deshalb das Unterrichtsgebiet oder den Bereich, der sich vom Punkte der Gründung an bis zur Gegenwart ausdehnt, einmal sowohl hinsichtlich seines Wertes, seiner Vorzüge und Mängel beleuchten. Doch fürchten wir, nicht erschöpfend genug zu sein und haben deshalb vorgezogen, unsere Arbeit bis zum Schlusse des Jahrgangs zu verschieben in der Hoffnung, es werde vielleicht dem einen oder andern gefallen, hierzu etwas beizutragen. Es möchte dabei sich empfehlen, die Fruchtbarkeit des Unternehmens nach drei Richtungen zu untersuchen: nach der wissenschaftlichen, ethischen und ästhetischen Seite, während uns selbst noch die Betrachtung der sozialen und materiellen Seite zufallen würde.

Um aber die Ansichten und Hoffnungen, welche bei der Gründung unserer Zeitschrift bezüglich der Notwendigkeit, Wirksamkeit und des Bestehens derselben laut wurden, also die damalige Stimmung für die Zeitschrift, geschichtlich festzustellen, haben wir in der dritten Abt. ds. Hefts gemäfs unserer Ankündigung im Jubelband XXV, 640, eine Anzahl brieflicher Äufserungen von Unterrichtsbehörden, Schulmännern und Gelehrten über diesen Punkt aus jener Gründungszeit mitgeteilt, und wir hoffen, den Lesern hiermit eine interessante Lektüre geboten und für ihre event. Beihilfe einen Ausgangspunkt bezeichnet zu haben.

Diese Mitteilungen aus jener Zeit sind zugleich für eine später erscheinende „Geschichte der Zeitschrift“ bestimmt.

Die nun noch verbleibende materielle und soziale Seite unsers Unternehmens müssen wir, um die diesem Vorwortsartikel gesteckten Grenzen inne zu halten, teils für den angekündigten Schlufsartikel, teils und vorzugsweise für die bereits erwähnte vorbereitete „Geschichte der Zeitschrift“ aufsparen, welche diese Seiten auf Grund des Aktenarchivs und eventuell — was die materielle Seite betrifft — von andrer Hand bearbeitet, dem pädagogischen Publikum darbieten wird.

Neuere Bestrebungen beim Logarithmenrechnen.*)

Von Dr. A. Schülke in Osterode (Ostpreufsen.)

Dem Logarithmenrechnen wird in neuerer Zeit mehr Aufmerksamkeit geschenkt als früher, wie schon aus der grofsen Zahl von neuentstandenen Tafeln hervorgeht. Daher dürfte eine zusammenhängende Besprechung derjenigen Punkte, durch welche man die Rechnung zu erleichtern sucht, am Platze sein, weil durch solche vergleichende Betrachtung der Gang der Entwicklung deutlicher hervortritt als bei der gesonderten Besprechung einzelner Tafeln.

Mir scheint es, als ob die verschiedenartigen und zum Teil sich durchkreuzenden Bestrebungen namentlich hervorgerufen werden durch die Beziehung auf zwei Hauptfragen. Die erste lautet: Welche Stellenzahl ist für den Unterricht notwendig? Schon vor 50 Jahren ist wiederholt behauptet worden, dafs vier Stellen genügen, aber von der grofsen Mehrzahl der Mathematiker wurde dies nicht anerkannt, vielmehr war man der Ansicht, dafs für manche Zwecke selbst fünf Stellen nicht ausreichen (s. Philologen-Versammlung 1864). Vierstellige Tafeln werden für unzureichend erklärt von Reidt in der Anleitung zum mathematischen Unterricht 1886, auch Simon will an fünf Stellen festhalten (Didaktik des math. Unt. 1895 S. 127). Sehr energisch spricht sich gegen vier Stellen aus Wagner in den Lehrproben und Lehrgängen, Heft 56 S. 101 und ich führe seine Gründe hier an, weil ich weifs, dafs ähnliche Ansichten noch sehr verbreitet sind. „Es ist wohl keine Zeitersparnis, wenn der Schüler eine Zahl weniger hinschreibt, und andererseits geben vierstellige Logarithmen bei vielen Zinseszinsaufgaben derartig ungenaue Resultate, dafs in vielen Tafeln z. B. Schlömilch gerade für die am häufigsten vorkommenden Zinsfaktoren sechsstellige Logarithmen enthalten sind. Aufserdem kann man mit Bequemlichkeit während der Rechnung fünfstellige Logarithmen auf vier Stellen abrunden.“ Andrerseits aber hat eine ganze Anzahl bekannter Namen sowie die Versammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen Unterrichts 1895 und die Direktoren-Versammlung für Ost- und Westpreufsen 1896 sich für vier Stellen erklärt. Wichtiger jedoch als eine Aufzählung von Autoritäten ist wohl eine umfassende Untersuchung aller Gebiete, welche für diese Frage in Betracht kommen, und eine solche ist geliefert von C. Müller, Frankfurt a/M. (Bericht des fr. deutschen Hochstifts 1891) und von dem Verfasser in d. Ztschr. 1895 S. 401, in der Programmabhandlung Osterode 1897 und in der Ztschr. f. gewerbl. Unt. 1897 S. 137. Das Ergebnis dieser Untersuchungen läfst sich dahin zu-

*) Siehe die Besprechung neuerer Logarithmen-Tafeln Heft 1 S. 31 f.

sammenfassen, dafs für alle Unterrichtszwecke vier Stellen (mit fünfstelligen Zinsfaktoren) genügen, und dafs es sogar viele Fälle namentlich in der Technik giebt, in denen auch drei Stellen ausreichen, weil entweder die Betrachtungen keiner besonderen Genauigkeit fähig sind, oder weil in den Formeln spezifische Gewichte, Sicherheitskoefficienten, zulässige Spannungen, Reibungskoefficienten vorkommen, die nicht genauer bestimmt werden können. Dies wird auch dadurch bewiesen, dafs die Techniker beim praktischen Rechnen sich meistenteils des Rechenstabes bedienen, dessen Genauigkeit etwa einer dreistelligen Tafel entspricht. Die bedeutende Zeitersparnis kann nur derjenige leugnen, welcher an 4stellige Tafeln noch nicht gewöhnt ist. Ausführungen von anderer Seite haben zu dieser Frage bisher keine erheblichen neuen Gesichtspunkte gebracht. Z. B. sind von sechs Beispielen, welche Treutlein in seinem Prospekt 1897 für die Leistungsfähigkeit vierstelliger Tafeln anführt, fünf bereits in meinem Göttinger Vortrage 1895 erwähnt (nur ist der Tagebogen der Sonne durch den des Arktur, und die geocentrische Breite von Göttingen durch Karlsruhe ersetzt). Schultz zeigt in der Anleitung zum Gebrauche der mathematischen Tabellen zwar an vielen Beispielen aus der Technik, dafs vierstellige Logarithmen genügen, aber in der Tafel, welche nach seiner eigenen Angabe für den Techniker am wichtigsten ist, in den Potenzen, Wurzeln, Kreisinhalten u. s. w. hat er wie bisher 5—9 geltende Ziffern beibehalten. Auch Alles, was Wagner 1898 erwähnt, ist wohl in dem Osteroder Programm von 1897 schon eingehender behandelt z. B. die Zinseszinsrechnung S. 5: „Die Verzinsung von Bruchteilen eines Pfennigs ist streng genommen ganz ausgeschlossen, und wenn es thatsächlich geschieht, so wird dies nur dadurch ermöglicht, dafs man bei Zinseszinsen einen niedrigeren Zinsfufs als den üblichen zu Grunde legt. Sehr häufig wird auch von Sparkassen ausdrücklich erklärt, dafs Bruchteile von Pfennigen oder einer Mark nicht verzinst werden. Ferner nehmen Sparkassen weder grofse Kapitalien an, noch verzinsen sie auf lange Zeit, auch bleibt der Zinsfufs längere Jahre hindurch nicht konstant. Wie geringen Wert man einer minutiösen Genauigkeit beim Berechnen der Zinsen beilegt, geht schon daraus hervor, dafs in vielen Fällen das Jahr zu 360 Tagen gerechnet wird, wodurch die Zinsen um 5 : 360 d. h. um mehr als 1% falsch werden. Für gelegentliche Aufgaben aus dem Versicherungswesen genügt schon ein Blick auf die starke Verschiedenheit in den Sterblichkeitstabellen von Süfsmilch-Baumann, von der Gothaer Bank, von dem statistischen Handbuch für den preufsischen Staat, um erkennen zu lassen, dafs die einfachen Betrachtungen der Schule einer besonderen Genauigkeit garnicht fähig sind; die Formel $k \cdot q^n$ stellt also einen Idealfall dar, der sich nirgends in der Natur verwirklicht findet, der also keine genauere Ausrechnung erfordert,

als jeder beliebige irrationale Ausdruck, und durch fünfstellige Zinsfaktoren erreicht man eine Genauigkeit von derselben Ordnung, wie sie sonst durch vierstellige Rechnungen erlangt werden kann."

Das beste Mittel, um zu entscheiden, welchen Ziffern im Ergebnis wirkliche Bedeutung zukommt, bildet die Berücksichtigung der Beobachtungsfehler. Z. B. welch Gewicht hat eine eiserne Kugel, wenn $r = 4{,}56$ cm $s = 7{,}1$ ist? Man findet durch Rechnung $G = 2821$ g, aber ein Fehler in der Messung von r um 0,001 cm hätte eine Abweichung von 2 g zur Folge, und da $6{,}95 < s < 7{,}86$, so würde $s = 7{,}2$ bereits eine Vermehrung des Gewichts um 59 g hervorbringen. Oder es sei gemessen 70^0, $a = 409$ m, $b = 169$ m, $\gamma = 117{,}70^0$ dann giebt die Rechnung $c = 510{,}0$ m. Da aber in Preufsen nach der Kataster-Anweisung vom 25. Oktober 1881 bei Messung einer Länge von 409 m eine Abweichung von 0,61 m, und bei 169 m von 0,35 m zulässig ist, so könnte dadurch c um 0,8 m ungenau werden. Ein Fehler in der Messung von γ um $0{,}1^0$ ergiebt dagegen nur eine Änderung von 0,2 m bei c. Einen tieferen Einblick gewinnt man, wenn man a, b, γ ersetzt durch $a + k$, $b + l$, $\gamma + x$ und zeigt, dafs mit Vernachlässigung der höheren Potenzen der kleinen Glieder k, l, x, c übergeht in $c + k \cos\beta + l \cos\alpha + x\, a \sin\beta$, woraus man aus der Änderung der gegebenen Stücke sofort die Änderung von c ableiten kann. Als ich diesen Gedanken in der Versammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen Unterrichts 1897 vorbrachte, da knüpfte sich daran ein meiner Ansicht nach unnötiger Prioritätsstreit (d. Ztschr. 1898 S. 231). Denn für die allgemeine Bemerkung, dafs man die realen Verhältnisse im Unterricht stärker berücksichtigen müsse, kann der dort abgedruckte Artikel von 1893 wohl keine Priorität beanspruchen, da ich bereits 1891 S. 414 erklärt hatte, dafs diese Forderung „durchaus nicht neu" sei. Der spezielle Vorschlag des Herrn Professor Rudel bezweckt aber etwas ganz anderes; denn die fünfstellige Tafel soll den Ausschlag geben, ob die Längen fünf-, vier- oder dreistellig in Rechnung gezogen werden, während ich meine Ansicht dahin zusammenfassen möchte: kommt in einer Rechnung **eine** Gröfse vor, welche nur auf 2—3 geltende Ziffern bestimmt ist, so kann auch das Ergebnis nicht genauer als auf 2—3 richtige Ziffern festgestellt werden. Da jedoch die obigen Untersuchungen in der Wissenschaft und der Feldmessung seit langer Zeit bekannt und verbreitet sind, die Schulbücher und Aufgabensammlungen aber in der überwiegenden Mehrzahl die gegebenen Stücke als absolut genau ansehen, so glaube ich — ohne irgend einer Priorität nahetreten zu wollen — die Stellung solcher Aufgaben aufs neue empfehlen zu dürfen, denn es wird dadurch mancher Zahlenballast verschwinden, der noch vorhanden ist.

Die Stellung der Behörden in dieser Frage ist öfter falsch aufgefafst, weil in den preufsischen Lehrplänen das Wort „fünf-

stellig" steht. Auf eine Eingabe an das Ministerium erhielt ich aber den Bescheid, dafs der Erlafs vom 23. Jan. 1880 noch in Kraft ist, dafs also beim Unterricht vier- und fünfstellige Tafeln gebraucht werden dürfen. Das Provinzial-Schulkollegium für Ostpreufsen hatte Anträge auf Einführung der vierstelligen Tafel von Schülke in der ersten Auflage abgelehnt, später jedoch die verbesserte zweite Auflage durch Rundschreiben vom 12. 8. 97. empfohlen. Ferner sind mir thatsächliche Einführungen vierstelliger Tafeln bekannt geworden in den Provinzen: Ostpreufsen, Westpreufsen, Sachsen, Hannover, Hessen-Nassau; in anderen deutschen Staaten, namentlich Bayern, Gotha, Oldenburg, Würtemberg ist die Verbreitung zum Teil noch gröfser.

Der zweite Gegenstand, von welchem direkt oder indirekt eine grofse Zahl von Bestrebungen ihren Ausgangspunkt nimmt, ist die Interpolation. Man kann dabei drei verschiedene Auffassungen unterscheiden. Die Einen wollen jede Aufgabe so genau als möglich rechnen, also für gewöhnlich Längen auf fünf Stellen und Winkel auf Sekunden. Um die letzte Stelle recht genau zu erhalten, werden bei der Interpolation sogar häufig 1—2 Stellen mehr in Betracht gezogen, als die Tafeln ergeben. Andere wollen die Interpolation zwar beibehalten, aber auf ein geringeres Mafs herabsetzen. Dies läfst sich z. B. erreichen, indem man die Sekunden durch Bruchteile von Minuten ersetzt wie August, Becker und die meisten vierstelligen Tafeln, oder durch vollständige Dezimalteilung bei Jordan, Gaufs, Gravelius und Bremiker, Rohrbach, Schülke, Teichmann, Westrick. Eine andere Lösung versucht Henrici durch häufige Änderung der Intervalle (1′ 2′ 5′ 10′ 20′), und Treutlein (1″ 10″·30″ 1′ 2′ 30′; 20′ 30′). Hierher gehören ferner die Tafeln, welche die Interwalle im allgemeinen viel enger annehmen, als es bisher üblich war, wie Schubert, Schultz, und ebenso die Gegentafeln bei Schubert und Gamborg. Endlich mufs man auch den Rechenstab hierzu zählen, weil dabei die Interpolation anschaulich und ohne Rechnung erfolgt. Drittens wird auch als Endziel die vollständige Beseitigung der Interpolation erstrebt, indem man entweder zu vierstelligen Zahlen die vierstelligen Logarithmen angiebt, wie Schubert, Schultz, Treutlein, Zimmermann, oder indem man mit fünfstelligen Tafeln vierstellig rechnet; P. v. Schäwen in seinen „500 Aufgaben" wählt dabei die Zahlen so, dafs auch der Logarithmus des Resultats stets scharf in den fünfstelligen Tafeln steht.

Die erste Ansicht ist wohl am verbreitesten, und man scheut dabei nicht einmal vor Absonderlichkeiten zurück wie z. B. in dem für das Preufsische Kadetten-Korps bearbeiteten Lehrbuch von Hülsen, wo die Böschung eines Geländes, die Neigung einer Angelschnur auf Sekunden bestimmt wird. Dies Verfahren ist jedoch wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen, und pädagogisch hat es zwar

den Vorzug der Einheitlichkeit, kostet aber zuviel Zeit. Ganz besonders möchte ich dafür eintreten, dafs nicht mehr Stellen durch Proportionalteile bestimmt werden, als die Tafel angiebt. Denn der geringe Vorteil, dafs hierdurch die letzte Stelle bisweilen etwas richtiger ausfällt, steht in keinem Verhältnis zu der grofsen Mehrarbeit, und Fehler von 1—2 Einheiten der letzten Stelle können doch auf keine Weise vermieden werden, z. B. ist mit fünfstelligen Tafeln $9 \cdot 9 = 80{,}998$ und $3 \cdot 33 = 98{,}998$.

Anderseits scheint mir die vollständige Entfernung der Interpolation, selbst wenn sie gelänge, garnicht erstrebenswert, denn die Einschaltungsrechnung ist an sich bildend, sie ist notwendig, um eine Aufgabe mit mathematischer Vollständigkeit durchzuführen, und aufserdem liefert sie noch, wenn keine Proportionalteile angegeben sind, Gelegenheit zu einfachen Multiplikationen und Divisionen. Denn solche Übungen*) sind wohl auch in den oberen Klassen erwünscht, da in der letzten Sitzung des Abgeordneten-Hauses der Vertreter der Regierung, Herr Geheimrat Köpke zugab, dafs die Sicherheit im Ziffernrechnen oft zu wünschen übrig läfst. Noch ein anderer Umstand ist dabei zu bedenken. Für die ersten Wochen im Anfangsunterricht empfiehlt es sich wohl, die Zahlenbeispiele so zu wählen, dafs dabei keine Einschaltung gebraucht wird, damit die Schüler zunächst den Grundgedanken der Logarithmenrechnung kennen lernen; später aber mufs man, weil solche Aufgaben in der Wirklichkeit niemals vorkommen, jedenfalls zu beliebigen Zahlen übergehen. Da nun die Abschlufsprüfung den ins Leben tretenden Schülern eine einigermafsen abgeschlossene Vorbildung verschaffen soll, so sind gerade die künstlich ausgesuchten Zahlenwerte von Schäwens zu diesem Zwecke ungeeignet. Man mufs also energischen Widerspruch erheben gegen seinen Ausspruch: „Andere Aufgaben dürfen im Anfangsunterricht nicht gestellt werden, wenn die Forderungen der Lehrpläne erfüllt werden sollen.“ Denn selbstverständlich hat Jeder das Recht, die Lehrpläne in seiner Weise aufzufassen, aber man überschreitet seine Befugnisse, wenn man ohne Angabe von Gründen erklärt, dafs alle übrigen Ansichten den amtlichen Bestimmungen widersprechen.

Es bleibt demnach nur übrig, einen von den vermittelnden Vorschlägen anzunehmen, welche sämtlich gewisse Vorzüge und Nachteile haben. Die Rechnung wird am kürzesten durch den Rechenstab, aber seiner Einführung in den Unterricht steht entgegen der hohe Preis und namentlich, dafs die engen Teilstriche den Anforderungen nicht genügen, welche in hygienischer Beziehung an ein Lehrmittel gestellt werden. Auch ist zum Verständnis wohl eine Logarithmentafel unentbehrlich und ebenso für Zinseszinsaufgaben und kleine

*) Eine noch bessere Gelegenheit bietet die Trigonometrie ohne Logarithmen; s. Lehrproben 1897 Heft 51.

Winkel. Die übrigen Methoden sind bei der Besprechung der einzelnen Tafeln gekennzeichnet, ich möchte hier nur aufmerksam machen auf das Verfahren, welches mir am einfachsten und zweckmäſsigsten erscheint. Da oben nachgewiesen ist, daſs für Schulzwecke teils 4 Stellen erforderlich sind, teils 3 Stellen ausreichen, so empfiehlt es sich mit Tafeln, welche zu dreistelligen Zahlen, Zehntel-Grad oder 10′ die vierstelligen Logarithmen enthalten, bald mit bald ohne Interpolation zu rechnen. Wählt man dann als Ergebnis diejenige Zahl, deren Logarithmus in der Tafel dem berechneten zunächst kommt, dann wird die Rechnung fast ebenso kurz und dabei etwas genauer als mit dem Rechenstab. Die Längen erhält man dabei auf 3 geltende Ziffern, Winkel auf $0{,}1^0$ oder 10′ und dies genügt für viele Zwecke. Wenn man z. B. die Deklination der Sonne aus den Tabellen von Schubert, Sickenberger, Treutlein entnimmt, so können Fehler von $0{,}4^0$ vorkommen, und eine Berechnung der Tageslänge auf $0{,}1^0 = 0{,}4$ m wird bereits viel genauer als die Grundlagen der Aufgaben es zulassen.

Interessant ist es, den tieferen Gründen nachzuforschen, welche diese verschiedenen Vorschläge veranlaſst haben. Am Anfange des Jahrhunderts war ein wissenschaftliches Rechnen fast nur in der Astronomie vorhanden, und die Rechnungen von Gauſs enthielten 7—10 Stellen, es war also erklärlich, daſs die Gymnasien damals siebenstellige Tafeln einführten, und die Art der Rechnung hauptsächlich den Bedürfnissen der Astronomen anpaſsten. Allmählich aber entwickelten sich die Naturwissenschaften zu ungeahnter Höhe. Zunächst erkannte man in der Physik, daſs man jede einzelne Erscheinung messend und rechnend verfolgen müsse, und dies fand weiter Eingang in die Chemie und die gesammte Technik, wodurch sich das früher gering geachtete banausische Gewerbe zu einer strengen Wissenschaft erhob. Gleichzeitig aber war die spekulative Philosophie gescheitert und man begann, die Methoden der Naturwissenschaft auf geistige Gebiete anzuwenden, wie dies namentlich in dem interessanten Werk von Volkmann: Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften und ihre Beziehungen zum Geistesleben der Gegenwart (Leipzig 1895) eingehend dargestellt ist. Man sah dadurch, daſs jede Erkenntnis immer nur bis zu einer bestimmten Grenze reicht und daſs demnach auch die rechnerischen Folgerungen nur bis zu dieser Grenze Wert haben. In Übereinstimmung damit rechnen die Astronomen jetzt fast immer mit 5 Stellen, Physiker mit 4 und für Techniker genügen meist 3. Dieser veränderten Sachlage gegenüber konnte das Gymnasium nicht mehr bei der alten Einfachheit stehen bleiben, sondern man muſste die gröſsere Mannigfaltigkeit in den Anwendungen berücksichtigen, wie dies aus den zahlreichen Beigaben in den Tafeln von August, Gauſs, Greve, Rühlmann, Schlömilch und den meisten vierstelligen Tafeln, ferner aus den Verhandlungen im Verein zur Förderung des mathematischen

Unterrichts und aus den neu entstandenen Aufgaben-Sammlungen hervorgeht. Man kann aber nicht das Neue aufnehmen und das Alte daneben unverändert bestehen lassen, denn sonst wird die Arbeitslast zu grofs. Eine Vereinfachung der Rechnungen wurde also erforderlich und zwar setzte man zunächst die Ziffernzahl herab. Damit fielen bei vierstelligen und manchen fünfstelligen Tafeln die Sekunden weg und es ist nicht zu bezweifeln, dafs man in dieser Hinsicht noch weiter bis zur Dezimalteilung des Grades vorgehen wird, wenn auch gerade in neuester Zeit die vierstelligen Tafeln von Treutlein und Schubert wieder den Rückschritt zur dritten Einheit gemacht haben. Sodann erkannte man, dafs die Interpolation eine nicht unerhebliche geistige Arbeit verursacht und den Flufs der Rechnung hemmt. Dieser Umstand wurde weniger von den berufsmäfsigen Rechnern empfunden, aber in sehr weiten Kreisen des Unterrichts und der Technik rechnet man bereits nur soweit, als man die Zahlen direkt aus der Tafel entnehmen kann. Dafs man dabei meist zu gröfseren Tafeln griff (Rühlmann sechsstellig, gegenwärtig meist fünfstellig), erklärt sich wohl mehr aus der Nachwirkung der früheren Zeit als aus den Bedürfnissen der Technik, denn die grofse Verbreitung des Rechenstabes und der graphischen Methoden zeigt, dafs eine weit geringere Genauigkeit ausreicht. Wenn man also alle die verschiedenartigen Gesichtspunkte, welche beim Rechnen in höheren Schulen in Betracht kommen, gegeneinander abwägt, so scheint mir die oben erwähnte Art des Rechnens am meisten den Bedürfnissen der Gegenwart zu entsprechen.

Nachschrift der Redaktion.

Wir können zu den Worten des Hrn. Verfassers (S. 85) „da knüpfte sich daran ein unnötiger Prioritätsstreit" nicht schweigen und haben unsere Bemerkung, nur um den Vortrag nicht zu stören aus Rücksicht auf die Leser statt in eine Anm. in diese Nachschrift verwiesen. Der gen. „Prioritätsstreit" wurde vom Hrn. Verf. erst provoziert. Durch unsere wirklich „harmlose" und doch auch ganz wahre Bemerkung „auch von anderer Seite etc." (XXVIII, 1897, S. 457) konnte der Verf. sich doch nicht für verletzt und zu der mindestens sehr kühnen Forderung: wir sollten gewissermafsen „*pater peccavi*" sagen (1898, Heft 1, S. 73) veranlafst fühlen! Die betr. Forderung ist übrigens schon lange vor 1891 und zwar an verschiedenen Stellen u. Ztschr. ausgesprochen worden. Sie ist nur neuerdings in dem berechtigten Gefühle jedes tüchtigen Mathematikers, dafs wir alle von der Universität her zu sehr mit nackten Theorieen übersättigt sind, schärfer hervorgetreten und hat endlich auch die gesetzliche Forderung einer *facultas* in angewandter Mathematik im Staats-Examen hervorgerufen (vrgl. die Studienpläne von Göttingen u. Strafsburg in d. III. Abt. d. H. u. § 22 d. preufs. Prüfungs-Ordnung v. 12/IX. 1898).

Kleinere Mitteilungen. — Sprech- und Diskussions-Saal.

Lehrsatz über Tetraeder-Transversalen.

Mit Beziehung auf eine Aufgabe des Aufgaben-Repertoriums.

Von Prof. Dr. W. Heymann in Chemnitz.

Wie den Lesern bekannt, ist auf Anregung der Redaktion aus dem Aufgaben-Repertorium dieser Zeitschrift eine größsere und ganz eigenartige Sammlung von mathematischen Aufgaben zusammengestellt worden und im Teubnerschen Verlag erschienen. Viele der Beispiele sind völlig abgeschlossen und werden ein wertvolles Unterrichtsmaterial abgeben; andere wieder bieten Anlaſs zu weiteren Studien und sind bisweilen einer gewissen Verallgemeinerung fähig. Da die früher zerstreuten Aufgaben jetzt sachgemäſs geordnet vorliegen, so wird man leicht die Gruppen herausfinden, die in der erwähnten Weise zu neuen Untersuchungen anregen. Machen wir sogleich den Anfang hierzu!

Auf Seite 205 der Sammlung steht unter No. 9 der Satz:

Zieht man von den Ecken eines gleichflächigen Tetraeders $ABCD$ durch einen Punkt P desselben Gerade, welche die gegenüberliegenden Seitenflächen in A', B', C', D' schneiden, so ist

$$1)\qquad \frac{PA'}{AA'}+\frac{PB'}{BB'}+\frac{PC'}{CC'}+\frac{PD'}{DD'}=1.$$

(468) Educ. Times. XXII, 30.

Ebenda unter No. 10 erscheint der Satz nochmals mit der veränderten und spezielleren Forderung, daſs die Seitenflächen kongruent sein sollen; der Punkt P soll wie vorhin innerhalb des Tetraeders liegen. (660) Nyt Tidsskrift. XXV, 354. — Die Beweise zu diesen Sätzen wolle man in der Zeitschrift nachlesen; sie sind, ebenso wie die Sätze, ziemlich übereinstimmend.

Bemerkenswert dürfte nun sein, daſs man die Beschränkung, welche durch die gleichen bez. kongruenten Seitenflächen eingeführt wird, ganz fallen lassen kann. Die unter 1) angeschriebene Bedingung hat in der That für ein beliebiges Tetraeder und bei ganz beliebiger Lage des Punktes P Geltung, und sie geht nach einfacher Modifikation in eine andere über, die für das Dreieck gilt und längst bekannt ist. — Aber man kann den Satz noch allgemeiner fassen, so nämlich, daſs die sich nicht mehr in einem Punkte schneidenden, also beliebigen Ecktransversalen zu vier von einem beliebigen Punkte ausgehenden Strecken ins Verhältnis gesetzt werden, und in dieser Form dürfte der Satz vielleicht neu sein. Man vergl. hierzu einen verwandten Satz über Dreieckshöhen. (Synthetische Beweise planimetrischer Sätze. S. 54. Von W. Fuhrmann. Berlin, L. Simion. 1890.)

Satz: Zieht man von den Ecken A, B, C, D eines beliebigen Tetraeders $ABCD$ vier beliebige Transversalen, welche die gegenüberliegenden Seitenflächen $\Delta_1 = BCD$, $\Delta_2 = ACD$, $\Delta_3 = ABD$, $\Delta_4 = ABC$ in den Punkten A', B', C', D' treffen; zieht man weiter durch einen beliebigen Punkt P vier Gerade, welche den genannten Transversalen der Reihe nach parallel laufen und die Seitenflächen in den Punkten A'', B'', C'', D'' schneiden, so gilt die Beziehung

2) $$\frac{PA''}{AA'} + \frac{PB''}{BB'} + \frac{PC''}{CC'} + \frac{PD''}{DD'} = 1.$$

Beweis: Fällt man von P aus auf die Seitenflächen Δ_1 bis Δ_4 die die Lote p_1 bis p_4 und bezeichnet die zu Δ_1 bis Δ_4 gehörigen Tetraederhöhen mit h_1 bis h_4, so ist

$$\Delta_1 p_1 + \Delta_2 p_2 + \Delta_3 p_3 + \Delta_4 p_4 = t,$$

wobei t das dreifache Tetraedervolumen bedeutet. Es ist aber auch

$$\Delta_1 h_1 = \Delta_2 h_2 = \Delta_3 h_3 = \Delta_4 h_4 = t,$$

und folglich ergiebt sich nach Elimination von Δ_1 bis Δ_4

3) $$\frac{p_1}{h_1} + \frac{p_2}{h_2} + \frac{p_3}{h_3} + \frac{p_4}{h_4} = 1.$$

Dies ist nun der Satz für senkrechte Transversalen; für beliebige, schräg laufende ist er aber auch ohne weiteres giltig, denn infolge der vorhandenen ähnlichen Dreiecke bestehen die Proportionen,

$$p_1 : h_1 = PA'' : AA', \quad \text{etc.}$$

Sollte der Punkt P aus dem Tetraeder heraustreten, so erlangt eines der p mittels Durchgangs durch Null negative Werte; im übrigen bleiben alle Beziehungen bestehen.

Der Satz umfafst mehrere beachtenswerte Sonderfälle. So z. B. kann, wenn sich die vier Transversalen AA' bis DD' in einem Punkte schneiden, P in diesen Punkt verlegt werden, und dann haben wir den zu Anfang erwähnten Satz. Bemerkenswert ist weiter der Fall, wenn P in eine der Seitenflächen, etwa Δ_1 eintritt und die Spitze D entweder beliebige Lage behält oder auch gleichzeitig in Δ_1 gelegen ist (Dreiecksfall). Endlich sei noch der Fall herausgehoben, in welchem $PD'' = DD'$ ist, und also die Identität 2) in die dreigliedrige

4) $$\frac{PA''}{AA'} + \frac{PB''}{BB'} + \frac{PC''}{CC'} = 0$$

übergeht.

Der Breitengrad.

Von Dr. G. Leonhardt in Dessau.

Im Anschlufs an die im Jahrg. XXVIII, Heft 7, S. 557 dieser Zeitschrift aufgeworfene Frage nach der Definition des geographischen Breitengrades erlaube ich mir folgende Bemerkungen: In der Zeitschrift für Schul-Geographie von A. E. Seibert (Jahrg. XVI, Heft 7, S. 196 ff) habe ich in einer längeren, auch für Nichtmathematiker berechneten Arbeit die Begriffe der geographischen Breite und Länge, des Breiten- und Längenkreises, sowie des Breiten- und Längengrades untersucht und folgende drei, streng auseinander zu haltende Definitionen gegeben:

„Unter der geographischen Breite eines Ortes versteht man den Winkel, welchen der nach diesem Orte gezogene Erdradius mit der Äquatorialebene bildet; sie wird gemessen durch einen Winkel.

Unter dem Breiten- oder Parallelkreise versteht man den geometrischen Ort für alle Punkte von gleicher geographischer Breite; er wird bestimmt durch eine Zahl.

Unter dem Breitengrade versteht man die von zwei auf einander folgenden Breitenkreisen begrenzte Kugelzone, deren Gröfse durch den Bogenabstand der beiden ihn begrenzenden Breitenkreise, also durch eine in Kilometer oder Meilen anzugebende Strecke gemessen wird.“

Diese letzte Definition ist, wie ich zugeben mufs, nicht ganz korrekt und hat vielleicht die in dieser Zeitschrift angegriffene Erklärung des Breitengrades in den geographischen Lehrbüchern von Seydlitz und Daniel verschuldet. Denn eine Kugelzone als eine Fläche kann offenbar nicht durch eine Strecke gemessen werden, und ich gestehe, dafs ich hier einen kleinen *lapsus intellectus* begangen habe. Da Irren aber nicht schimpflich ist, wenn man nur nicht in dem Irrtume beharrt, so will ich jetzt mein Versehen berichtigen, indem ich den Breitengrad von Anfang an als den Bogenabstand zweier auf einander folgenden Breitenkreise definiere, gemessen durch den zwischen ihnen liegenden Meridianbogen, der als Bogen eines gröfsten Kreises gleichzeitig auch die Entfernung der beiden durch ihn verbundenen Punkte angiebt. Die Gröfse eines Bogens kann nun aber auf drei verschiedene Arten bestimmt werden, entweder nämlich durch die Gröfse des zugehörigen Centriwinkels, oder in Teilen von π, wenn man auf die Gröfse des Radius keine Rücksicht nimmt, oder endlich rektifiziert als Strecke, wenn man den Radius kennt. Das letztere geschieht nun bei dem Breitengrade, und ich erlaube mir daher an Stelle der früher gegebenen jetzt folgende Definition des Breitengrades vorzuschlagen:

Unter dem Breitengrade versteht man den Bogenabstand zweier auf einander folgenden Breitenkreise, gemessen durch den zwischen ihnen liegenden rektifizierten Meridianbogen; er besitzt eine konstante Länge von 111 km.

Nach dieser Definitionen wird die Breite eines Ortes durch einen Winkel gemessen und die Mafseinheit ist der Winkelgrad, die Breitenkreise durch Zahlen, der Breitengrad durch einen Kreisbogen und die Mafseinheit ist der Bogengrad, der aber nicht in Teilen von π, sondern rektifiziert als eine Strecke angegeben wird. Der Ausdruck also, ein Ort liege auf oder unter (je nachdem man sich die Linien auf der Erdoberfläche oder an dem Himmelsgewölbe gezogen denkt) dem $n$ten Breitengrade, ist durchaus zu verwerfen, es kann nur heifsen, der Ort besitze eine Breite von n°, oder er liege auf dem $n$ten Breiten- oder Parallelkreise, nicht aber auf dem $n$ten Breitengrade.

In ähnlicher Weise mufs man auch bei der geographischen Länge drei verschiedene Gröfsen unterscheiden, die Länge selbst, den Längenkreis und den Längengrad. Wie ferner der Begriff der Breite die Äquatorialebene voraussetzt, so der Begriff der Länge die Meridianebene, die man wohl am einfachsten durch folgende Betrachtung erhält. Die Verbindungslinie der Kulminationspunkte sämtlicher Gestirne heifst Himmelsmeridian; er ist also mathematisch gesprochen der geometrische Ort für die Kulminationspunkte aller Gestirne. Die durch ihn gelegte Ebene ist die Meridianebene des Ortes; sie schneidet die Erdoberfläche in dem Erdmeridian des Ortes, und man unterscheidet nun wieder

1) die geographische Länge des Ortes d. i. den Neigungswinkel der Meridianebene des Ortes gegen eine fest gelegte Meridianebene;

2) den Längenkreis d. i. den geometrischen Ort für alle Punkte gleicher geographischer Länge, der offenbar mit dem vorher definierten, aber begrifflich von ihm verschiedenen Erdmeridian zusammenfällt;

3) den Längengrad d. i. (nicht der Streifen, wie ich in der oben erwähnten Abhandlung geschrieben habe, sondern) der Bogenabstand zwischen zwei auf einander folgenden Längenkreisen, gemessen durch den rektifizierten Bogen des zwischen ihnen liegenden Parallelkreises. Er besitzt nur am Äquator eine Länge von 111 km und nimmt nach den Polen zu an Gröfse ab. Er giebt im Gegensatz zu dem Breitengrade nicht die Entfernung der beiden durch ihn verbundenen Punkte an, weil zwar alle Längenkreise gröfste Kreise sind, die Breitenkreise vom Äquator abgesehen aber nicht. Liegen daher zwei Orte auf demselben Breitenkreise, so ist ihre Entfernung nicht gleich ihrem Längenunterschiede,

sondern wird durch den Bogen des zwischen ihnen liegenden größten Kreises bestimmt. Aber auch hier wird die geographische Länge eines Ortes durch einen Winkel, der Längenkreis durch eine Zahl, der Längengrad durch einen rektifizierten Bogen, also durch eine Strecke angegeben, und auch hier sind zwar die Ausdrücke, ein Ort besitze eine Länge von n°, oder er liege auf dem $n$ten Längenkreise oder Meridian wohl statthaft, nicht aber, er liege auf dem $n$ten Längengrade.

Ähnliche Verwirrungen wie bei der geographischen Breite und Länge findet man selbst in bedeutenden geographischen Lehrbüchern auch bei dem Begriffe des Horizonts, der bald als eine Linie, bald als eine Ebene definiert wird. In der oben erwähnter Abhandlung habe ich in längerer Darlegung gezeigt, daſs der Horizont selbst nur als eine Linie aufgefaſst werden darf, und daſs man zwar drei verschiedene Horizontalebenen, die natürliche, scheinbare und wahre, unterscheiden kann, daſs diese drei parallelen Ebenen aber das unendlich weit gedachte Himmelsgewölbe in einem Kreise, dem Himmelhorizonte des Ortes, schneiden. Von ihm zu unterscheiden ist der Erdhorizont, d. i. diejenige Kreislinie auf der Erdoberfläche, in der das Himmelsgewölbe mit dem für uns sichtbaren Teile der Erdoberfläche zusammenfällt. Durch eine Erhebung über die Erdoberfläche kann zwar der Erdhorizont, nicht aber der Himmelshorizont erweitert werden. Diese letzte, auf den ersten Blick auffallende Erscheinung habe ich durch den Begriff der Parallaxe noch näher erläutert.

Im Anschluſs an diese Erörterungen will ich noch kurz bemerken, daſs ich in der mehrfach erwähnten Abhandlung auch für die Ekliptik eine Erklärung gegeben habe, die vor der sonst gebräuchlichen, welche sie als die scheinbare Bahn der Sonne am Himmelsgewölbe definiert, den Vorzug der Anschaulichkeit und leichten Verständlichkeit besitzt. Bedenkt man nämlich, daſs die als Punkt gedachte Sonne von der Erde aus gesehen stets in einem Punkte der Erdbahnebene erscheint, aber auf das Himmelsgewölbe projiziert wird, so kann man die Ekliptik auch als den Schnitt der verlängerten Erdbahnebene mit dem Himmelsgewölbe definieren, eine Erklärung, welche für Schüler offenbar der gewöhnlichen vorzuziehen ist und, wie ich zu meiner Freude gesehen habe, in neueren geographischen Lehrbüchern auch bereits Aufnahme gefunden hat.

Zur Kritik des Herrn Dr. Leonhardt (Dessau) in der Programmschau Heft 5, S. 356.

Von Dr. Grosse (Bremen).

Sehr geehrter Herr Redakteur! Nachdem Sie (Heft 6, S. 417) eine Zuschrift von Herrn G.-R. Prof. Dr. Hauk-Berlin abgedruckt haben, welche die scharfe Kritik über das Hildebrandt'sche Programm seitens des Herrn Dr. Leonhardt-Dessau (Heft 5, S. 356) auf eine „irrtümliche Auffassung" zurückführt, darf ich wohl die Hoffnung und den Wunsch hegen, daſs Sie auch den folgenden Zeilen, die sich mit einer Kritik desselben Herrn (Heft 5, S. 355) beschäftigen, freundlichst Raum gewähren.

Herr Dr. Leonhardt schlieſst seinen Bericht über ein als Programm der Oberrealschule in Oldenburg erschienenes Heft von Dr. Schuster, welches den bescheidenen Titel „Aufgaben für den Anfangsunterricht in der Geometrie" trägt, mit dem Distichon Schillers

> „Einem ist sie die hohe himmlische Göttin, dem Andern
> „Eine tüchtige Kuh, die ihn mit Butter versorgt".

Die diesem Verse vorhergehenden Worte lassen keinen Zweifel darüber, daſs der Herr Rezensent dem Verfasser des Buches die — Kuh, sich selber aber die Göttin zuordnet. Ich habe Gelegenheit gehabt, die betreffende

Sammlung durchzusehen und mufs erklären, dafs jenes Zitat meiner Ansicht nach unzutreffend ist — ganz abgesehen davon, dafs ich es nicht geschmackvoll finde, wenn der Rezensent in dieser Form seinen Gegensatz zu den Ansichten des Verfassers zum Ausdruck bringt. Mir ist der Bd. XXV d. Z., in welchem (S. 443) Herr Leonhardt seine abweichenden prinzipiellen Ansichten erläutert, nicht zur Hand — ich glaube aber, diesen Standpunkt genau zu kennen: ich selber habe ihn vom Gymnasium mit auf die Universität übernommen, dort an Kantischer Philosophie gehegt und gepflegt, auch an Gymnasium, Realgymnasium und Oberrealschule zum Ausdruck gebracht, bis die rauhe Wirklichkeit, d. h. der Standpunkt und die Fassungskraft meiner Schüler, der Wunsch, den Unterricht mehr zu beleben und dem Schüler ab und zu das anspornende Bewufstsein zu verleihen, dafs er etwas wisse und könne, mich immer mehr auf den Weg der „Anschauung" lenkte, immer mehr das von den Vätern ererbte „System" auf die monatlichen Wiederholungen zurückdrängte und mich mit einer Methode operieren lehrte, die gar nicht weit von derjenigen Dr. Sch.'s sich entfernt. Nur das habe ich allerdings beim Lesen von dessen Büchlein lebhaft bedauert, dafs die am Schlusse jedes Abschnittes systematisch geordneten Ergebnisse (Lehrsätze) stiefmütterlich gedruckt und lückenhaft sind.

Idealismus und Realismus, Deduktion und Induktion sind ja Gegensätze, die sich in Leben, Kunst und Wissenschaft heftig befehden, warum aber soll der Oberlehrer nicht, ohne seine Individualität preiszugeben, ein Eklektiker sein und das Gute nehmen, wo er es findet? Meine früheren Ansichten über die Transszendentalität von Raum und Zeit habe ich nach dem Studium von Helmholtz und Anderen schon fallen lassen und die apriorischen Urteile sind damit auch so ziemlich auf's Altenteil gesetzt. Als jüngerer Lehrer habe ich, als ich noch in systematischen Banden lag, den Jungen bezüglich der „Abstraktion" manchmal zu viel zugetraut, ohne den realen Boden der Thatsachen und der Anschauung vorher genügend durchgepflügt zu haben. Die Mathematik ist ja doch nicht mehr wie früher derjenige Unterrichtsgegenstand, von dem selbst Oberlehrer, wie ich es erlebt habe, sich rühmen konnten, auf der Schule nichts gelernt zu haben. Im Gegenteil wird heutzutage an manchen Anstalten zu viel Rücksicht — auf Kosten der Übrigen — auf solche Schüler genommen, die ihre Gedanken nicht zusammen nehmen können oder wollen. Für den Mathematiklehrer handelt es sich nicht allein um die Würde seiner Wissenschaft, die wohl alle Disziplinen gleichmäfsig beanspruchen werden, sondern vor Allem um die sicherste Methode, den Schülern etwas beizubringen und ihr Interesse wach zu halten. Bei Herbart finden sich viele Aussprüche, die man gegen L.'s Ansicht und mehr oder weniger für Sch. anführen könnte. Jede Pädagogik verlangt, dafs der Unterricht an die Erfahrung und an den Ideenkreis der Schüler anknüpfen soll — defshalb kann die Wissenschaft dem Lehrer doch die hohe, himmlische Göttin sein. Ich glaube nicht, dafs es zumal jetzt, wo wir die Metageometrie haben, noch viele Kollegen giebt, die dem Schüler gleich zu Anfang die schwer verträgliche Kost der Euklidischen Grundsätze darbieten. Nach F. Klein sind die Axiome „Forderungen, vermöge deren wir uns über die Ungenauigkeit der Anschauung oder über die Begrenztheit ihrer Genauigkeit zu unbegrenzter Genauigkeit erheben". Es hilft nichts, wir müssen den Schüler erst durch diese unvollkommene und begrenzte Anschauung hindurchführen, um ihm die Abstraktion zu ermöglichen. In den Vorlesungen desselben Mathematikers findet sich auch folgende Stelle: „Herbart hat ausgesprochen, dafs für fünf Sechstel aller Schüler die Mathematik langweilig ist, wenn man sie nicht in direkte Verbindung mit den Anwendungen bringt, während sie hinwiederum für fünf Sechstel derselben sofort auf das Äufserste interessant ist, wenn man sie mit der Anschauung

verknüpft. Darum soll man in der Schule bei der Behandlung der Mathematik sich zunächst an die Anschauung halten und dann allmählich zu gröfseren und immer gröfseren Abstraktionen sich erheben. Die Anschauung ist das Mittel, die Abstraktion das Ziel."

„Wenn man nun einmal zusieht", fährt K. fort, „wie der mathematische Unterricht auf den Schulen getrieben wird, so findet man, dafs die Methoden, die ich im Sinne Herbarts empfehle, leider nicht innegehalten werden. Die beiden Extreme des Unterrichts, deren Verbindung erst das Wesen der Sache ausmacht, finden sich im allgemeinen einseitig kultiviert." In den Gymnasien sei zu viel begriffliche Ausbildung, wobei oft „mit Kanonen nach Spatzen geschossen wird", in den Realschulen zu viel Anschauung ohne begriffliche Durchbildung und mathematische Strenge. Vor allen Dingen solle der Lehrer nie langweilig (Langweiligkeit ist ja nach Herbart die Todsünde des Lehrers) werden und in Hinsicht mathematischer Strenge von den Schülern nicht zu viel verlangen." Bezüglich der mathematischen Strenge gilt das Wort *„Est modus in rebus, sunt certi denique fines"* und bezüglich der Methode gestatte ich mir, Herrn L. auf das nicht so anzügliche Zitat zu verweisen: *„Medio tutissimus ibis"*, also zwischen Göttin und Kuh!

Bemerkungen zu Herrn Dr. Grofses „Kritik".

Von Dr. G. Leonhardt in Dessau.

Bemerkungen, nicht Entgegnungen sollen die folgenden Zeilen enthalten und zwar aus dem einfachen Grunde, weil ich mit Herrn Dr. Gr. im Grofsen und Ganzen durchaus einverstanden bin. Denn der Kampf des Herrn Dr. Gr. richtet sich gar nicht gegen meine Ansichten, sondern gegen einen Standpunkt, von dem Herr Dr. Gr. glaubt, dafs er der Meinige sei; heifst es doch bei ihm wörtlich: „Mir ist der Band XXV d. Z., in welchem (S. 443) Herr Leonhardt seine abweichenden prinzipiellen Ansichten erläutert, nicht zur Hand" — man sollte aber doch meinen, dafs Herr Dr. Gr., bevor er darüber schreibt, ihn hätte zur Hand nehmen müssen — „ich glaube aber, diesen Standpunkt genau zu kennen". Dieser Glaube des Herrn Dr. Gr. ist irrig. Ich stehe vielmehr ganz auf seinem Standpunkte, dafs der Oberlehrer, ohne seine Individualität preiszugeben, das Gute nehmen soll, wo er es findet, aus dem System sowohl wie aus der Methode, aus der Deduktion sowohl wie aus der Induktion, aus dem abstrakten Denken sowohl wie aus der Anschauung, aber wohlgemerkt aus beiden, nicht einseitig aus der Anschauung allein, und gegen diesen letzten Standpunkt, von dem ich nicht glaubte, sondern nach den klaren Worten des Herrn Dr. Schuster annehmen mufste, dafs er ihn begeistert verfechte, habe ich mich in meiner Besprechung gewandt, indem ich leugnete, dafs gerade in der Geometrie die Anschauung die Grundlage alles Wissens sei und dafs alle Erkenntnis vom Besonderen zum Allgemeinen emporsteige. Durch einen umfangreichen Briefwechsel, den ich mit Herrn Dr. Sch. privatim über die vorliegenden Fragen geführt habe und bei dem wir uns beide ungefähr auf dem Standpunkte des Herrn Dr. Gr. geeint haben, habe ich ersehen, dafs Herrn Dr. Sch. durchaus nicht einseitig die Anschauung, wie ſich nicht einseitig das abstrakte Denken ausbilden will, sondern dafs er auch das System und das abstrakte Denken zu ihrem Rechte kommen lassen will, gerade so wie ich die Anschauung. Aber aus dem Wortlaute des Programms war dieser Standpunkt nicht zu entnehmen. Um so erfreulicher ist es, dafs Herr Dr. Sch. neuerdings in einer kleinen, aber vorzüglichen Abhandlung „Die drei ersten Geometriestunden" (Fries u. Menge, Lehrproben und Lehrgänge, Heft LVIII, S. 100ff.) seinen Standpunkt klipp und klar darlegt, wenn er in den Eingangsworten zu dieser Abhandlung

schreibt: „Dafs die mathematischen Lehrstunden dazu bestimmt sind, nützliche Kenntnisse zu vermitteln, ist dem Anfänger leicht genug verständlich; auch die Art dieser Kenntnisse lernt er bald beurteilen, und die Möglichkeit ihrer praktischen Verwertung begreift er rasch: um so schwieriger aber ist es, ihn zu überzeugen, dafs alles Dies nicht die Hauptsache ist, ihm eine Vorstellung davon zu geben, dafs der eigentliche Zweck des mathematischen Unterrichts auf rein geistigem Gebiete liegt, und ihn für dessen eigentümliche auf logische Verstandesbildung abzielende Methode empfänglich zu machen."

Diesen Satz unterschreibe ich Wort für Wort und habe meinen, der hier entwickelten Ansicht völlig entsprechenden Standpunkt in meinem Briefe an Herrn Dr. Sch. in den Worten ausgedrückt: „Ich bin auch heute noch der Meinung, dafs keine Schuldisziplin ihrer selbst wegen getrieben wird, sondern dafs sie sich alle der Aufgabe, der logischen Schulung des Geistes zu dienen, unterordnen müssen, dafs ebenso wie im praktischen Leben nicht der Besitz an sich, sondern die zu seiner Erlangung verwandte Arbeit ethischen Wert besitzt, so auch auf geistigem Gebiete nicht in der Kenntnis an sich, sondern in der zur Erreichung dieser Kenntnis verwandten logischen Arbeit das bildende Moment des Unterrichts liegt. Ich kann daher den Wert der Geometrie nicht in der Anwendung auf irgend welche Gebiete sehen, sondern bin der Ansicht, dafs lediglich die streng bewufste logische Ableitung des Satzes dieser logischen Schulung des Geistes dient". Wohl verstanden verwerfe ich die Anwendungen nicht; das wäre ja eine reine Thorheit! Aber im Gegensatze zu einer besonders in neuerer Zeit sich breitmachenden Richtung leugne ich, dafs in der Anwendung der Zweck des mathematischen Unterrichts liegt. Ihn sehe ich lediglich in der durch die Mathematik in höherem Maſse, als durch jeden anderen Unterrichtsgegenstand bewirkten logischen Schulung des Geistes. Und darum ist auch jener Grund, der von vielen Nichtmathematikern gegen dies Unterrichtsfach vorgebracht wird, dafs nämlich die Schüler nach einigen Jahren von der ganzen Mathematik nichts mehr wüfsten, durchaus nicht stichhaltig, wenigstens dann nicht, wenn man in der Mathematik mehr als eine Anwendung auswendig gelernter Formeln sieht. Die mathematischen Sätze und Ableitungen mögen die Schüler vergessen haben, die logische Schulung des Geistes, die sie durch die Mathematik gewonnen haben, bleibt.

„Zum Teufel ist die Kenntnis hin, die Logik ist geblieben",

könnte man hier unter starker Änderung eines bekannten Wortes sagen. Und dasselbe gilt auch von allen anderen Unterrichtsfächern. Mag man nach jahrelanger Pause lateinische Schriftsteller nur schwer, griechische gar nicht mehr lesen können, mag man im späteren Leben auch ohne vorher zu Papier gebrachte Disposition zu schreiben anfangen, mag man alle mit so grofser Mühe eingeprägten Geschichtszahlen, mag man alle mathematischen Sätze und Ableitungen nach kurzer Zeit wieder vergessen haben: Was thut das? Der Einflufs, den alle diese Unterrichtsgegenstände auf Verstand und Gemüt ausgeübt haben, verschwindet nicht mit ihrer Kenntnis. Und darum sehe ich nicht in den Anwendungen der Mathematik auf irgend welche Gebiete, sondern lediglich in der durch die Mathematik bewirkten logischen Schulung des Geistes, die ihren Einflufs behält, auch wenn die ganze Kenntnis der Mathematik zum Teufel gegangen ist, das bildende Moment des mathematischen Unterrichts*).

*) So wären wir denn glücklich wieder angekommen bei der sogen. „formalen Bildung", die eine Zeitlang als ein Mode-Schlagwort erklärt wurde und die Schmeding in seinem lesenswerten Buche „die klassische Bildung der Gegenwart" (Berlin, Borntråger, 1885) S. 64 vortrefflich persiflirt. D. H.

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymnasial-Oberlehrer C. Müsebeck in Herford (Westfalen).

A. Auflösungen.

1628. (Gestellt von Stoll XXVIII$_8$, 575.) A', B', C' seien die Berührungspunkte des Inkreises des Dreiecks ABC mit den Seiten BC, CA, AB, $\mathfrak{r}_1$, $\mathfrak{r}_2$, $\mathfrak{r}_3$ die Radien der Inkreise $AB'C'$, $BC'A'$, $CA'B'$, ϱ der Radius des Inkreises und r der Radius des Umkreises von ABC, so gilt die Relation

$$\varrho^4 = 4r(\varrho - \mathfrak{r}_1)(\varrho - \mathfrak{r}_2)(\varrho - \mathfrak{r}_3).$$

1. Beweis: Die Mittelpunkte der Inkreise von ABC, $AB'C'$, $BC'A'$, $CA'B'$ seien O, O_1, O_2, O_3 und die Mittelpunkte der Strecken $B'C'$, $C'A'$, $A'B'$ seien A'', B'', C'', dann ist $\sphericalangle O_1B'A'' = \frac{1}{2}(90^0 - \frac{1}{2}\alpha) = 45^0 - \frac{1}{4}\alpha$ und $\sphericalangle A''B'O = \frac{\alpha}{2}$, also $\sphericalangle O_1B'O = 45^0 + \frac{1}{4}\alpha$; ferner ist

$$\sphericalangle A''O_1B' = 90^0 - \frac{1}{2}(90^0 - \frac{1}{2}\alpha) = 45^0 + \frac{1}{4}\alpha.$$

Daraus folgt $\sphericalangle O_1B'O = A''O_1B'$, d. h. O_1 liegt auf der Peripherie des Inkreises von ABC und es ist $OO_1 - O_1A'' = \varrho - \mathfrak{r}_1$; weil nun $OO_1 - O_1A'' = OA''$ ist, so hat man $\varrho - \mathfrak{r}_1 = \varrho \sin \frac{1}{2}\alpha$, also $(\varrho - \mathfrak{r}_1)(\varrho - \mathfrak{r}_2)(\varrho - \mathfrak{r}_3) = \varrho^3 \sin\frac{1}{2}\alpha \sin\frac{1}{2}\beta \sin\frac{1}{2}\gamma$. Berücksichtigt man $4r \sin\frac{1}{2}\alpha \sin\frac{1}{2}\beta \sin\frac{1}{2}\gamma = \varrho$, so folgt sofort $4r(\varrho - \mathfrak{r}_1)(\varrho - \mathfrak{r}_2)(\varrho - \mathfrak{r}_3) = \varrho^4$.

Bohm (Bremen). Fuhrmann (Königsberg i. Pr.). Haberland (Neustrelitz). Kleinschichel (Posen). Lachnit (Ung. Hradisch). Stegemann (Prenzlau). Stoll (Bensheim).

2. Beweis: Es ist $s - c = \varrho \cot\frac{\gamma}{2}$, $A'B' = 2\varrho\cos\frac{\gamma}{2}$, also

$$\mathfrak{r}_3 = \sqrt{\frac{\frac{A'B'}{2}\cdot\frac{2(s-c) - A'B'}{2}\cdot\frac{A'B'}{2}}{\frac{A'B' + 2(s-c)}{2}}} = \varrho\left(1 - \sin\frac{\gamma}{2}\right) \quad \text{oder}$$

$\varrho - \mathfrak{r}_3 = \varrho \sin\frac{\gamma}{2}$ u. s. w.

Brenke (Wolfenbüttel). Fleck (Berlin). Kotte (Duisburg). Lökle (Stuttgart). Massfeller (Montabaur).

Anmerkung: Analoge Beziehungen bestehen zwischen r, ϱ und den Ankreisradien von $AB'C'$, $BC'A'$, $CA'B'$, sowie auch

zwischen r, den Ankreisradien von ABC und den Inkreisradien von AB_1C_1, BC_1A_1, CA_1B_1, wo A_1, B_1, C_1 die Berührungspunkte des Ankreises der Seite a mit den Dreieckseiten sind.

FLECK. FUHRMANN.

1629. (Gestellt von Stoll XXVIII₈, 576.) Man errichte in der Mitte M der Winkelhalbierenden AA' des Dreiecks ABC auf ihr eine Senkrechte, welche BC in A'' schneidet. Die zu MA'' in Bezug auf MB und MC konjugierte harmonische Gerade schneidet BC in einem Punkte A''', dessen Verbindungslinie mit A den Grebe'schen Punkt enthält.

1. Beweis: Da $\sphericalangle A''AA' = AA'A'' = \beta + \frac{1}{2}\alpha$ ist, so mufs $\sphericalangle CAA'' = \beta$ sein; mithin ist AA'' die Tangente an den Umkreis ABC in A. Daraus folgt, dafs A'' der Mittelpunkt des zu a gehörenden Apollonischen Kreises ist. Nun teilt aber derselbe BC in demselben Verhältnis nach aufsen, wie die durch A gelegte Ecktransversale durch den Grebe'schen Punkt BC nach innen teilt, nämlich im Verhältnis der Quadrate der anliegenden Seiten. Sind daher MB, MA''', MC und MA'' harmonische Strahlen, so liegt auch der Grebe'sche Punkt auf AA'''.

FUHRMANN. HABERLAND. MASSFELLER. STEGEMANN. LACHNIT ähnlich durch Rechnung.

2. Beweis: Die Gleichungen von MB und MC sind: $ax_1 - (b + c)x_3 = 0$ und $ax_1 - (b + c)x_2 = 0$, die der Senkrechten auf AA' in M ist: $-ax_1 + cx_2 + by_3 = 0$ oder, wenn man sie durch die Gleichungen von MB und MC darstellt: $c[ax_1 - (b + c)x_2] + b[ax_1 - (b + c)x_3] = 0$. Die Gleichung der gesuchten harmonischen Geraden MA''' ist demnach

$$c[ax_1 - (b + c)x_2] - b[ax_1 - (b + c)x_3] = 0.$$

Sie schneidet BC in $x_1 = 0$, $x_2 = b$, $x_3 = c$, folglich ist die Gleichung von AA''': $cx_2 - bx_3 = 0$.

STOLL.

1630. (Gestellt von Stoll XXVIII₈, 576.) Wenn e_1, e_2, e_3 die Entfernungen eines Punktes P von den Ecken A, B, C eines Dreiecks ABC bedeuten, wenn ferner die Winkel BPC, CPA, APB der Reihe nach mit α', β', γ' bezeichnet werden, so gilt die Relation: $e_1 \sin\beta' \sin\gamma' \sin\alpha^2 + e_2 \sin\gamma' \sin\alpha' \sin\beta^2 + e_3 \sin\alpha' \sin\beta' \sin\gamma^2 = (e_1 \sin\alpha' + e_2 \sin\beta' + e_3 \sin\gamma') \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma$.

1. Beweis: Bezeichnet man die Entfernung des Punktes P von den Seiten BC, CA, AB des Dreiecks mit x_1, x_2, x_3, so kann der Ausdruck $S = x_2x_3 \sin\alpha + x_3x_1 \sin\beta + x_1x_2 \sin\gamma$ in doppelter Weise umgeformt werden. Es ist $x_1 = \dfrac{\triangle BPC}{r \sin\alpha} = \dfrac{e_2 e_3 \sin\alpha'}{2r \sin\alpha}$ u. s. w. daraus folgt

$$S = \frac{e_1^2 e_2 e_3 \sin\beta' \sin\gamma' \sin\alpha}{4r^2 \sin\beta \sin\gamma} + \frac{e_1 e_2^2 e_3 \sin\gamma' \sin\alpha' \sin\beta}{4r^2 \sin\gamma \sin\alpha}$$

$$+ \frac{e_1 e_2 e_3^2 \sin\alpha' \sin\beta' \sin\gamma}{4r^2 \sin\alpha \sin\beta} = \frac{e_1 e_2 e_3}{4r^2 \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma}(e_1 \sin\beta' \sin\gamma' \sin\alpha^2

$+ e_2 \sin\gamma' \sin\alpha' \sin\beta^2 + e_3 \sin\alpha' \sin\beta' \sin\gamma^2$). Andererseits ergiebt sich $S = (x_2 x_3 \sin\alpha + x_3 x_1 \sin\beta + x_1 x_2 \sin\gamma) \cdot \frac{(x_1 \sin\alpha + x_2 \sin\beta + x_3 \sin\gamma)}{2r \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma}$. Multipliziert man den Zähler aus, so erhält man $x_1 (x_2^2 + x_3^2) \sin\beta \sin\gamma + x_2 (x_3^2 + x_1^2) \sin\gamma \sin\alpha + x_3 (x_1^2 + x_2^2) \sin\alpha \sin\beta + x_1 x_2 x_3 (\sin\alpha^2 + \sin\beta^2 + \sin\gamma^2)$. Nun ist aber $e_1^2 \sin\alpha^2 = x_2^2 + x_3^2 + 2 x_2 x_3 \cos\alpha$ u. s. w., also geht der vorige Ausdruck über in $x_1 \sin\beta \sin\gamma (e_1^2 \sin\alpha^2 - 2 x_2 x_3 \cos\alpha) + x_2 \sin\gamma \sin\alpha (e_2^2 \sin\beta^2 - 2 x_3 x_1 \cos\beta) + x_3 \sin\alpha \sin\beta + (e_3^2 \sin\gamma^2 - 2 x_1 x_2 \cos\gamma) + x_1 x_2 x_3 (\sin\alpha^2 + \sin\beta^2 + \sin\gamma^2) = (x_1 e_1^2 \sin\alpha + x_2 e_2^2 \sin\beta + x_3 e_3^2 \sin\gamma) + x_1 x_2 x_3 (\sin\alpha^2 + \sin\beta^2 + \sin\gamma^2 - 2 \sin\beta \sin\gamma \cos\alpha - 2 \sin\gamma \sin\alpha \cos\beta - 2 \sin\alpha \sin\beta \cos\gamma)$. Die letzte Klammer verschwindet, der erste Posten aber geht, da $x_1 = \frac{e_2 e_3 \sin\alpha'}{2r \sin\alpha}$ u. s. w. ist, über in $e_1 e_2 e_3 \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma (e_1 \sin\alpha' + e_2 \sin\beta' + e_3 \sin\gamma')$, also ist jetzt

$$S = \frac{e_1 e_2 e_3 \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma (e_1 \sin\alpha' + e_2 \sin\beta' + e_3 \sin\gamma')}{4 r^2 \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma}.$$

Aus der Vergleichung beider Ausdrücke für S folgt die Behauptung. Liegt P aufserhalb des Dreiecks, so ändern sich in der Relation nur einige Zeichen.

FLECK. STOLL.

2. Beweis: Die Eckstrahlen durch P treffen den Umkreis in A_0, B_0, C_0 und die Kreise um BCP, CAP, ABP in A_1, B_1, C_1; der Winkelgegenpunkt von P sei Q; die Strecken QA, QB, QC seien ε_1, ε_2, ε_3 und die Winkel BQC, CQA, AQB seien α'', β'', γ''. Die Anwendung des Ptolemäischen Satzes $A_1 BPC$ giebt $e_2 \sin\beta' + e_3 \sin\gamma' = A_1 P \sin\alpha'$, mithin 1) $\Sigma e_1 \sin\alpha' = AA_1 \sin\alpha' = BB_1 \sin\beta' = CC_1 \sin\gamma'$, folglich $e_1 \Sigma e_1 \sin\alpha' = e_1 \cdot AA_1 \sin\alpha'$ oder, da $e_1 \sin\alpha'$ und $\varepsilon_1 \sin\alpha$ Sehnen eines Kreises sind, welche zu den Umfangswinkeln α'' und α' gehören, $e_1 \Sigma e_1 \sin\alpha' = AA_1 \cdot \varepsilon_1 \sin\alpha''$. Die Ähnlichkeit der Dreiecke AA_1C und ABQ liefert $AA_1 \cdot \varepsilon_1 = bc$, daher 2) $e_1 \Sigma e_1 \sin\alpha' = 4 r^2 \sin\beta \sin\gamma \sin\alpha''$. Ebenso ist 3) $(\Sigma e_1 \sin\alpha')^2 = e \cdot AA_1 \sin\alpha'^2 + e_2 \cdot BB_1 \sin\beta'^2 + e_3 \cdot CC_1 \sin\gamma'^2 = 4 r^2 (\sin\beta \sin\gamma \sin\alpha' \sin\alpha'' + \sin\gamma \sin\alpha \sin\beta' \sin\beta'' + \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma' \sin\gamma'') = 4 W^2 r^2$. (Vergl. XXVI, 499 Nr. 1362). Aus 2) und 3) erhält man sofort $e_1 = 2r \sin\beta \sin\gamma \sin\alpha'' : W$.

Wird BC von AA_1 in x geschnitten, so folgt aus 4) $Ax \cdot xA_0 = A_1 x \cdot xP$ die Proportion $A_0 P \sin\alpha' : A_1 A \sin\alpha' = Px : Ax$, mithin $\Sigma A_0 P \sin\alpha' = A_1 A \sin\alpha' \cdot \Sigma Px : Ax = \Sigma e_1 \sin\alpha'$; folglich ist auch $A_1 A_0 \sin\alpha' + B_1 B_0 \sin\beta' + C_1 C_0 \sin\gamma' = \Sigma e_1 \sin\alpha'$. Aus 4) folgt auch $e_1 \sin\alpha' : A_1 A_0 \sin\alpha' = Ax : A_1 x = \sin\beta \sin\gamma \sin\alpha' : \sin\beta' \sin\gamma' \sin\alpha$, daher wird $A_1 A_0 \sin\alpha' = e_1 \sin\beta' \sin\gamma' \sin\alpha^2 : \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma$, mithin $\sin\alpha \sin\beta \sin\gamma\, \Sigma A_1 A_0 \sin\alpha' = \Sigma e_1 \sin\beta' \sin\gamma' \sin\alpha^2 = \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma\, \Sigma e_1 \sin\alpha'$.

KÜCKER (Stettin).

1631.*) (Gestellt von Haberland XXVIII$_8$, 576.) (Im Anschluſs an Nr. 1543.) Bezeichnet man mit d_a die Entfernung des Mittelpunktes des zu a gehörenden Apollonischen Kreises vom Mittelpunkt des Umkreises und mit t_a die Mittellinie von a, so ist $t_a = d_a \sin(\beta - \gamma)$.

1. Beweis: Aus Nr. 1543 (XXVIII, 574) folgt $\frac{a r_a t_a}{d_a} = 2\Delta$ und aus Nr. 1597 (XXIX, 425) $r_a = \frac{2\Delta}{a \sin(\beta - \gamma)}$. Durch Division beider Relationen ergiebt sich die Behauptung.

Bohm. Fleck. Fuhrmann. Haberland. Kleinmichel. Kniat. Lachnit. Lökle.

2. Beweis: M sei der Mittelpunkt des Umkreises, M_a der des zu a gehörenden Apollonischen Kreises, A_0 die Mitte von BC. Dann ist $\sphericalangle MA_0M_a = 90^0$ und $\sphericalangle MAM_a = 90^0$, folglich liegen A_0 und A auf demjenigen Kreise, in welchem MM_a oder d_a ein Durchmesser ist, daher ist

$$t_a = d_a \sin AM_aA_0 = d_a \sin(ABA_0 - BAM_a) = d_a \sin(\beta - \gamma).$$

Beseke. Lachnit. Massfeller. Stegemann. Stoll.

1632. (Gestellt von Haberland XXVIII$_8$, 576.) Der Winkel zwischen d_a und dem vom Mittelpunkt des zu a gehörenden Apollonischen Kreises nach A gezogenen Radius ist gleich dem Winkel zwischen t_a und h_a.

1. Beweis: (Bezeichnungen wie in 1631. Beweis 1.) Es sei $AD \perp BC$. Nach Nr. 1579b (XXIX, 278) ist $h_a = r_a \sin(\beta - \gamma)$ und nach 1631 $t_a = d_a \sin(\beta - \gamma)$, mithin verhält sich $h_a : t_a = r_a : d_a$ und $\triangle ADA_0 \sim AM_aM$, also ist $\sphericalangle(d_a r_a) = \sphericalangle(t_a h_a)$.

Kniat. Lachnit.

Bökle ähnlich durch Bestimmung von $\sin(t_a h_a)$ und $\sin(d_a r_a)$.

2. Beweis: Da MAM_aA_0 ein Sehnenviereck ist, so folgt $\sphericalangle MM_aA = MA_0A = \sphericalangle(t_a h_a)$.

Beseke. Bohm. Fleck. Fuhrmann. Kleinmichel. Lachnit. Massfeller. Stegemann. Stoll.

1633. (Gestellt von Haberland XXVIII$_8$, 576.) (Im Anschluſs an Nr. 1541.) Konstruiert man zu einem Dreieck die Ankreise, den Inkreis und den Umkreis und schlägt um die Mittelpunkte der ersteren Bogen mit dem um die Hälfte des Umkreisradius vermehrten Radius des betreffenden Ankreises, so ist der Schnittpunkt der Mittelpunkt des Kreises, der die Ankreise und den Inkreis berührt und dessen Radius die Hälfte des Umkreisradius ist.

Beweis: Der Satz ist identisch mit dem bekannten Feuerbach-Steiner'schen Satze: der Feuerbach'sche Kreis eines Dreiecks berührt

---

*) Nr. 1631 u. 1632. Vergl. Haberland: Sätze über die Apoll. Kreise des Dreiecks. Neustrelitz 1897/98. Progr.

die vier Berührungskreise desselben, den Inkreis einschliefsend, die Ankreise ausschliefsend. Daraus folgen alle gemachten Angaben.

FLECK. FUHRMANN. MASSFELLER. STOLL.

Lachnit beweist den Satz mit Hilfe rechtwinkliger Koordinaten, Beseke durch trigonometrische Rechnung.

1634. (Gestellt von Bücking XXVIII_8, 576.) Der umgeschriebene Kreis (u) und der Feuerbach'sche Kreis (f) eines Dreiecks bestimmen ein Kreisbüschel, dessen Mittelpunktsgerade die Gerade von Euler ist. Das Büschel besitzt reelle Punktkreise O' und O''; also giebt es keinen Kreis des Büschels, dessen Mittelpunkt H ist.

1. Beweis: Die Punkte O' und O'' sind nur dann reell, wenn die Kreise u und f einander nicht schneiden, d. h. im spitzwinkligen Dreieck. Man bezeichne nun die Mittelpunkte von u und f mit M und F, dann ist die Centrale $FM = k$ kleiner als die Differenz der Radien, also $k < \frac{r}{2}$ und $HM < r$. O' und O'' sind die Punkte, in denen FM von den Kreisen getroffen wird, die f und u rechtwinklig schneiden. Ist P die Mitte von $O'O''$, so ist $PM^2 - PF^2 = r^2 - \frac{r^2}{4} = \frac{3r^2}{4} = (PM + PF)(PM - PF)$, also ist $PM + PF = \frac{3r^2}{4MF} = \frac{3r^2}{4k}$ und $PM = \frac{1}{2}\left(k + \frac{3r^2}{4k}\right)$. Ferner ist $PO'^2 = PM^2 - r^2$, $PH^2 = (PM - 2k)^2$, also $PO'^2 - PH^2 = -r^2 + 4k \cdot PM - 4k^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{r^2}{4} - k^2\right)$, ein Ausdruck, der stets positiv ist, da $k < \frac{r}{2}$ ist. Mithin ist $PO' > PH$ und H liegt zwischen O' und O''.

BÜCKING. LACHNIT. MASSFELLER. STEGEMANN.

2. Beweis: Ähnlich wie 1. Mit Hilfe trigonometrischer Rechnung ergiebt sich $PO'^2 - PH^2 = 4r^2 \cos\alpha \cos\beta \cos\gamma$. Da nun im spitzwinkligen Dreieck $\cos\alpha \cos\beta \cos\gamma$ positiv ist, so ist auch $PO'^2 - PH^2$ positiv, also $PO' > PH$.

BESEKE. LÖKLE.

3. Beweis: Weil die Potenzlinie von f und u die Gleichung $x_1 \cos\alpha + x_2 \cos\beta + x_3 \cos\gamma = 0$ hat, so ist die Gleichung irgend eines Kreises des Büschels:

$$-\lambda(x_1 \cos\alpha + x_2 \cos\beta + x_3 \cos\gamma) M + S = 0,$$

wo $M = x_1 \sin\alpha + x_2 \sin\beta + x_3 \sin\gamma$ und $S = x_2 x_3 \sin\alpha + x_3 x_1 \sin\beta + x_1 x_2 \sin\gamma$ ist. Nun sind allgemein die Mittelpunktskoordinaten eines Kreises $(a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3) M + S = 0$ folgende: $x_1 = r(\cos\alpha + a_1 - a_2 \cos\gamma - a_3 \cos\beta)$ u. s. w. und der Radius ϱ ist gegeben durch die Gleichung $\varrho^2 = r^2(1 + 2(a_1 \cos\alpha + a_2 \cos\beta + a_3 \cos\gamma) + a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 - 2a_2 a_3 \cos\alpha - 2a_3 a_1 \cos\beta - 2a_1 a_2 \cos\gamma)$. In unserm Falle hat man für die Mittelpunktskoordinaten eines Kreises des Büschels $x_1 = r(\cos\alpha - \lambda(\cos\alpha$

$-2\cos\beta\cos\gamma))$ u. s. w., woraus man leicht erkennt, dafs $\lambda = 1$ dem Höhenschnittpunkt, $\lambda = \frac{1}{2}$ dem Mittelpunkt des Feuerbach'schen Kreises, $\lambda = \frac{1}{3}$ dem Schwerpunkt und $\lambda = 0$ dem Mittelpunkt des Umkreises angehört. Der Radius ϱ eines solchen Kreises ist aber gegeben durch die Gleichung $\varrho^2 = r^2(1 - 2\lambda(\cos\alpha^2 + \cos\beta^2 + \cos\gamma^2) + \lambda^2(\cos\alpha^2 + \cos\beta^2 + \cos\gamma^2) - 6\lambda^2(\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma)$ oder wenn man $\cos\alpha = a$, $\cos\beta = b$, $\cos\gamma = c$ setzt und $1 - a^2 - b^2 - c^2 - 2abc = 0$ berücksichtigt, $\varrho^2 = r^2(1 - 2\lambda(1 - 2abc) + \lambda^2(1 - 8abc))$. Die Punktkreise haben den Radius Null, daher findet man $\left.\begin{matrix}\lambda_1\\ \lambda_2\end{matrix}\right\} = \frac{1 - 2abc \pm 2\sqrt{abc(1 + abc)}}{1 - 8abc}$, woraus hervorgeht, dafs das Büschel im stumpfwinkligen Dreieck keine reellen Punktkreise besitzt, weil abc negativ wird. Beim spitzwinkligen Dreieck ist abc positiv und, da man den Werten von λ_1 und λ_2 auch die Form $\lambda_1 = 1 + \frac{2(3abc + W}{1 - 8abc}$, $\lambda_2 = 1 + \frac{2(3abc - W)}{1 - 8abc}$, wo $W = \sqrt{abc(1 + abc)}$ ist, geben kann, so folgt sofort wegen $1 - 8abc \gtreqless 0$, dafs $\lambda_1 > 1$ ist. Dagegen ergiebt sich $\lambda_2 < 1$, denn $9a^2b^2c^2 - W^2 = 9a^2b^2c^2 - abc(1 + abc) = -(1 - 8abc)abc$, also negativ. Weil aber für den Höhenschnittpunkt $\lambda = 1$ ist, so liegt derselbe zwischen O' und O''. Stoll.

Vergl. Fuhrmann: Synthetische Beweise p. 104 u. f. Fuhrmann.

1635. (Gestellt von Bücking XXVIII$_8$, 576.) (Im Anschlufs an die vorige Aufgabe.) a) Im stumpfwinkligen Dreieck schneiden sich f und u; das von ihnen bestimmte Büschel hat keine reellen Punktkreise und es existiert ein Kreis des Büschels mit dem Mittelpunkte H, sein Radius ist $2r\sqrt{-\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma}$. — b) Schneiden sich u und f in U und V, so ist $\cos MUH = -\sqrt{-\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma}$. Bedeutet S den Schwerpunkt des Dreiecks, so ist $SU \perp UH$ und es ist $SU = \frac{2r}{3}\sqrt{1 + \cos\alpha\cos\beta\cos\gamma} = \frac{1}{3}\sqrt{2\Delta\cot w}$.

1. Beweis: a) Da im stumpfwinkligen Dreieck ein Höhenfufspunkt auf einer Seite, die beiden andern Höhenfufspunkte auf den Verlängerungen der beiden andern Seiten liegen, so schneiden sich f und u. Da die Grundpunkte des Büschels reell sind, so sind die Grenzpunkte imaginär. Es existiert daher ein Kreis des Büschels mit dem Mittelpunkt H. Da nun $HF = FM$ ist, so ist $HU^2 + MU^2 = \frac{1}{2}HM^2 + 2FU^2$ und da $FU = \frac{1}{2}r$ und $MU = r$ ist, so folgt $HU^2 = \frac{1}{2}HM^2 - \frac{1}{2}r^2$. In dem Dreieck HAM ist aber $HM^2 = HA^2 + r^2 - 2HA\cdot r\cos(\beta - \gamma)$ oder, da $HA = 2r\cos\alpha$ ist, $HM^2 = 4r^2\cos\alpha^2 + r^2 - 4r^2\cos(\beta - \gamma)\cos\alpha = r^2(1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma)$; mithin ist $HU^2 = -4r^2\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma + \frac{r^2}{2} - \frac{r^2}{2}$ oder $HU = 2r\sqrt{-\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma}$. b) Im Dreieck MUH

ist $\cos MUH = \frac{MU^2 + HU^2 + MH^2}{2 MU \cdot HU}$. Setzt man für MU, HU, MH die in a) angegebenen Werte ein, so folgt $\cos MUH = -\sqrt{-\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma}$. Das Büschel $U(MFSH)$ ist harmonisch, aufserdem ist $SF : SM = 1 : 2 = FU : MU$, folglich halbiert der Strahl US den Winkel MUF, mithin steht er auf seinem zugeordneten Strahl HU senkrecht. Da nun $HS = \frac{2}{3} HM$ ist, so ergiebt sich $US^2 = \frac{4}{9} HM^2 - HU^2$ und, da $HM^2 + 2 HU^2 + r^2$ ist, so folgt $US^2 = \frac{8}{9} HU^2 + \frac{4}{9} r^2 - HU^2 = \frac{4}{9} r^2 - \frac{1}{9} HU^2 = \frac{4}{9} r^2 (1 + \cos\alpha\cos\beta\cos\gamma)$. Bezeichnet w den Brocard'schen Winkel, so ist $\cot w = \frac{1 + \cos\alpha\cos\beta\cos\gamma}{\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma}$, folglich $1 + \cos\alpha\cos\beta\cos\gamma = \sin\alpha\sin\beta\sin\gamma \cdot \cot w = \frac{2\Delta}{4r^2}\cot w$, mithin wird $SU = \frac{1}{3}\sqrt{2\Delta\cot w}$.

Beseke. Fuhrmann. Lachnit. Lökle. Massfeller. Stegemann.

2. Beweis: a) Weil hier keine Punktkreise existieren (vergl. Bew. 3 der vor. Aufg.), so müssen sämtliche Kreise des Büschels sich in 2 Punkten der immer reellen Potenzlinie schneiden. Da hier $\lambda = 1$ ist, so ist der Radius ϱ bestimmt durch die Gleichung $\varrho^2 = r^2 (1 - 2(1 - 2abc) + 1 - 8abc) = -4r^2 abc$, d. h. $\varrho = 2r\sqrt{-abc}$.

b) wie im ersten Beweis.

Stoll.

1636. (Gestellt von Bücking XXVIII$_8$, 577.) Für die Winkel eines Dreiecks gilt stets $8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma \overline{\gtrless} 1$.

1. Beweis: Ist der Winkel α konstant, so wird $\cos\beta\cos\gamma$ am gröfsten, wenn $\beta = \gamma$ ist. Bezeichnen wir β mit $90^0 - \frac{1}{2}\alpha + \varphi$, γ mit $90^0 - \frac{1}{2}\alpha - \varphi$, so ist $\cos\beta = \cos(90^0 - \frac{1}{2}\alpha)\cos\varphi - \sin(90^0 - \frac{1}{2}\alpha)\sin\varphi = \sin\frac{\alpha}{2}\cos\varphi - \cos\frac{\alpha}{2}\sin\varphi$ und $\cos\gamma = \sin\frac{\alpha}{2}\cos\varphi + \cos\frac{\alpha}{2}\sin\varphi$. Mithin wird $\cos\beta\cos\gamma = \sin\frac{\alpha^2}{2}\cos\varphi^2 - \cos\frac{\alpha^2}{2}\sin\varphi^2$. Dieser Ausdruck erhält seinen gröfsten Werth, wenn $\cos\frac{\alpha^2}{2}\sin\varphi^2 = 0$, d. h. $\varphi = 0$ wird. Weiter folgt hieraus, dafs $\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma$ um gröfsten wird, wenn $\alpha = \beta = \gamma = 60^0$. In diesem Falle wird $\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma = \frac{1}{8}$, in allen anderen Fällen kleiner als $\frac{1}{8}$.

Beseke. Bücking. Fuhrmann. Lachnit. Lökle.

2. Beweis: Setzt man $\cos\alpha = a$, $\cos\beta = b$, $\cos\gamma = c$, so erhält man mit Berücksichtigung der Relation $1 - a^2 - b^2 - c^2 - 2abc = 0$ die Identität $1 - 8abc \equiv 4(bc + ca + ab) - 3 + 2\{(b-c)^2 + (c-a)^2 + (a-b)^2\}$. Die Summe der zwei ersten Posten rechts kann je nach den Werten von a, b, c positiv oder negativ sein, der dritte Posten ist in jedem Falle positiv; also findet ein Minimum des links stehenden Ausdrucks nur dann statt,

wenn der dritte Posten verschwindet. Dies kann nur geschehen, wenn jedes der drei Quadrate für sich gleich Null wird, also ist $a = b = c$, woraus folgt, dafs das Dreieck gleichseitig sein mufs u. s. w. Stoll.

Wendler (Bayreuth) ähnlich, beweist $\cos\alpha^2 + \cos\beta^2 + \cos\gamma^2 \overline{\overline{>}} \frac{3}{4}$.

3. **Beweis**: Es war $MH^2 = r^2(1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma)$ (vergl. vor. Aufg.), mithin mufs $1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma$ für das gleichseitige Dreieck verschwinden, in jedem andern Falle positiv sein.

Böcking. Fuhrmann. Haberland. Lachnit. Massfeller. Stegemann.

4. **Beweis**: Ist e die Entfernung des Mittelpunktes des Umkreises von dem des Inkreises eines Dreiecks, so folgt aus $e = \sqrt{r(r - 2\varrho)}$ sofort $2\varrho \leqq r$, woraus sich die Behauptung leicht ergiebt. Fleck.

Zusatz: Für die Winkel eines Dreiecks ist stets

$$8\sin\tfrac{1}{2}\alpha\sin\tfrac{1}{2}\beta\sin\tfrac{1}{2}\gamma \overline{\overline{<}} 1.$$ Becker.

B. Neue Aufgaben.

1746. Die Abschnitte, welche durch die Berührungspunkte des Inkreises und der Ankreise auf den Seiten eines Dreiecks gebildet werden, lassen sich bekanntlich leicht durch die Seiten ausdrücken. Wie heifsen die analogen Beziehungen für das allgemeine Tetraeder? Rohr (Breslau).

1747. (Schüleraufgabe) Errichtet man im Endpunkt B einer Strecke $AB = a$ die Senkrechte $BE = \frac{a}{2}(5 - \sqrt{5})$, verlängert ferner AB über B hinaus bis D, so dafs $BD = \frac{a}{2}(3 + \sqrt{5})$ ist und beschreibt über den Durchmessern BE und AD Kreise, so ist zu untersuchen, ob die beiden Kreise sich berühren oder nicht.

Adami (Hof).

1748. Ist p die mittlere geometrische Proportionale der durch den Höhenschnittpunkt auf einer Dreieckshöhe gebildeten Abschnitte, d die Entfernung des Höhenschnittpunkts vom Mittelpunkt des Umkreises und r der Radius des Umkreises, so ist $2p^2 + d^2 = r^2$.

Haberland (Neustrelitz).

1749. G sei der Grebe'sche Punkt und O der Mittelpunkt des Umkreises des Dreiecks; errichtet man in G die Senkrechte auf OG, bis der Umkreis in D geschnitten wird, und trägt von G aus auf GO die Seite des dem Dreieck eingeschriebenen regulären Dreiecks ab bis E und verbindet E mit D, so ist $\sphericalangle DEG$ der Brocard'sche Winkel des Dreiecks. Haberland (Neustrelitz).

1750. a) Wenn in einem Dreieck der Radius eines Ankreises der entsprechenden Dreiecksseite gleich ist, so ist die Summe der

beiden andern gleich dem halben Umfang des Dreiecks. — b) Ist ein Ankreisradius der Höhe auf der entsprechenden Seite gleich, so ist das Produkt der beiden Ankreisradien gleich dem dritten Teil des Quadrats über dem halben Umfang. — c) Ist ein Ankreisradius der Winkelhalbierenden des entsprechenden Winkels gleich, so ist die Summe der zu den andern beiden halben Winkeln gehörigen Sehnen im Umkreis dem Durchmesser desselben gleich.

HABERLAND (Neustrelitz).

1751. Die Winkel eines Vierecks $ABCD$ sollen berechnet werden, wenn seine vier Seiten, sowie die vier Seiten eines zweiten Vierecks bekannt sind, dessen Winkel denen des ersten Vierecks gleich sind, wie dies z. B. bei den beiden Grundflächen eines vierseitigen Obelisken der Fall ist. ARTZT (Recklinghausen).

1752. Sind im Dreieck ABC die drei Transversalen AD, BE und CF, welche sich in einem Punkte O schneiden, gezogen und setzt man $\sphericalangle OAB = \alpha_1$, $\sphericalangle OBC = \beta_1$, $\sphericalangle OCA = \gamma_1$, so ist $(\cot\alpha_1 - \cot\alpha)(\cot\beta_1 - \cot\beta)(\cot\gamma_1 - \cot\gamma) = (\cot\beta + \cot\gamma)(\cot\gamma + \cot\alpha)(\cot\alpha + \cot\beta)$. ARTZT (Recklinghausen).

1753. Der kugelförmige Konduktor einer Winterschen Electrisiermaschine hat den Radius $R\,cm$; ihn berührt eine leitende Kugel von dem Radius $r\,cm$ und dem Gewichte $G\,g$, die an einem senkrechten Seidenfaden von der Länge $h\,cm$ hängt, sodafs ihr Mittelpunkt in der durch den Mittelpunkt des Konduktors gehenden Horizontalebene liegt. Wird die Maschine in Thätigkeit gesetzt und die leitende Kugel einen Augenblick mit dem Konduktor vermittelst eines langen Glasstabes in Berührung erhalten, so entfernt sich beim Loslassen des letzteren und fortgesetzter gleichmäfsiger Thätigkeit der Maschine der Seidenfaden um den Winkel α von der Vertikalen, wie grofs ist das Potential des Konduktors in Volt?

STOLL (Bensheim).

1754. Durch einen Punkt ziehe man Parallelen zu den Seiten eines Dreiecks ABC. Die Parallele zu BC schneide CA in B_1 und AB in C_1, die Parallele zu CA schneide AB in C_2 und BC in A_2, die Parallele zu AB schneide BC in A_3 und CA in B_3. Dann ist, wie auch P liegen mag, $\frac{BC_1 \cdot CA_2 \cdot AB_3}{B_1C \cdot C_2A \cdot A_3B} = 1$.

STOLL (Bensheim).

1755. (Bezeichnungen wie in 1754.) Wie mufs P gewählt werden, damit entweder a) $BA_3 = CB_1 = AC_2$ oder b) $A_3C = B_1A = C_2B$ oder c) $A_2C = B_3A = C_1B$ oder d) $BA_2 = CB_3 = AC_1$ oder e) $A_3A_2 = B_1B_3 = C_2C_1$ oder f) $C_1B_1 = A_2C_2 + B_3A_3$ sei?

STOLL (Bensheim).

1756. (Bezeichnungen wie in 1754 und 1755.) Die Punkte P_1 und P_2, P_3 und P_4, P_5 und P_6 der vorigen Aufgabe liegen je

mit dem Schwerpunkt S in gerader Linie und zwar ist $P_1S = 2SP_2$, $P_3S = 2SP_4$, $P_5S = 2SP_6$. Stoll (Bensheim).

1757. Eine Gerade g schneide die Seiten des Dreiecks ABC in den Punkten A', B', C'. Bestimmt man auf den Seiten des Dreiecks die zu A', B', C' symmetrisch gelegenen Punkte A'', B'', C'', so liegen diese letzteren auf einer Geraden g', welche die Seitengegenlinie der Geraden g heifst. Dreht sich g um den festen Punkt P, so umhüllt g' einen dem Dreieck ABC einbeschriebenen Kegelschnitt S, welcher die Seitengegenlinienkurve des Punktes P genannt wird. Bei welchen Lagen von P ist die Seitengegenlinienkurve eine Parabel, Ellipse oder Hyperbel? Stegemann (Prenzlau).

1758. Ist G der Schwerpunkt des Dreiecks ABC und M der Mittelpunkt der Seitengegenlinienkurve des Punktes P, so liegen die Punkte P, G, M auf einer Geraden und zwar liegt G so zwischen P und M, dafs $GP = 2GM$ ist. Stegemann (Prenzlau).

1759. Die Geraden AB, BP, CP treffen die zu BC, CA, AB parallelen Tangenten der Seitengegenlinienkurve des Punktes P in den Berührungspunkten. Stegemann (Prenzlau).

1760. Verbindet man die Berührungspunkte des Kegelschnitts S auf den Dreiecksseiten mit den gegenüberliegenden Eckpunkten, so schneiden diese Verbindungsgeraden einander in dem Seitengegenpunkte des Punktes P. Stegemann (Prenzlau).

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

Lösungen sind eingegangen von Bäumel (Sopron-Ödenburg) 1676. 1677. 1705. 1708. 1714. 1724. 1725. Fuhrmann 1697—1701. 1703. 1711. Heyer (Trogen-Schweiz) 1730. Lohberg (Höchst a. M.) 1741. Lökle 1712—1717. 1724 Anmerk. 1725—1727. 1729. Massfeller 1706. 1707. Stegemann 1712—1716. 1724—1729. Stoll 1712—1714. 1716. 1717. 1724—1729. Vollhering 1712. 1713. 1716. Frl. Wendt (Wien) 1646.

Neue Aufgaben haben eingesendet a) mit Lösung Gühme (Karlsruhe) (4), Lachnit (2), Michnik (Neifse) (15), Pampuch (2), Pichler (Wien) (6). b) ohne Lösung Massfeller (3), Matthiessen (Rostock) (1), Michnik (1), Pampuch (1).

Bei Schlufs des Heftes lagen noch bei der Red. zur Absendung an die A.-Red. bereit:

Frl. F. Klekler (Wien) 1646. Frl. B. Bienenfeld und M. Furcht (beide in Wien) 1709. Kokott (Neustrelitz) mehrere Aufgaben im Anschlufs an die A.-Sammlung des A.-Rep. S. 184 Nr. 44. Eine neue Aufgabe: Gillmer (Cöthen) und Morini (Pola).

NB. Man sehe auch den Artikel von Heymann (S. 90), der mit dem A.-R. in Beziehung steht.

Berichtigung.

In Aufgabe 1743 S. 28 mufs es heifsen Winkelgegentransversale statt Winkeltransversale und in 1744 Seitengegentransversale statt Seitentransversale.

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

Hermann Grafsmanns Gesammelte mathematische und physikalische Werke. Auf Veranlassung der mathematisch-physischen Klasse der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften und unter Mitwirkung der Herren Jakob Lüroth, Eduard Study, Justus Grafsmann, Hermann Grafsmann der jüngere, Georg Scheffers herausgegeben von Friedrich Engel. I. Band. Erster Teil: Die Ausdehnungslehre von 1844 und die Geometrische Analyse. Mit einem Bilde Grafsmanns in Holzschnitt und 35 Figuren im Text. XVI u. 436 S. 8°. Preis 12 M. — Zweiter Teil: Die Ausdehnungslehre von 1862. VIII u. 512 S. 8°. Preis 16 M. Leipzig bei B. G. Teubner. 1894 u. 1896.

Die Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht ist die erste gewesen, die ihren Lesern (1871, Bd. II. S. 308 ff.*) durch Mitteilung einiger Proben Kunde gegeben hat von dem damals fast verschollenen, nur von wenigen Fachgenossen gekannten und gewürdigten Lebenswerke eines deutschen Mathematikers, des Professors am Marienstifts-Gymnasium zu Stettin, Hermann Grafsmann, dessen mathematische und physikalische Werke jetzt seit 1894 in einer auf drei Bände berechneten Gesamtausgabe erscheinen. Von dieser liegt bis jetzt der erste Band in zwei Teilen vor, welche die beiden Hauptwerke Grafsmanns, die Ausdehnungslehre von 1844 (A_1) und die von 1862 (A_2), aufserdem die von der Jablonowskischen Gesellschaft 1846 gekrönte Preisschrift „Geometrische Analyse, geknüpft an die von Leibniz erfundene geometrische Charakteristik“ enthalten.

In der Geschichte der Mathematik bedeutet die Grafsmannsche Ausdehnungslehre einen Sprung, durch welchen ein genial veranlagter Geist auf einem umfassenden Gebiete die Resultate vorwegnahm, denen die langsame Entwickelung der Wissenschaft auf den

*) Da viele Leser, sowie auch Bibliotheken und Lehranstalten diesen Band nicht besitzen dürften, so sei hier der diesbezügl. Art. citiert: „Proben aus einer neuen auf der Grafsmannschen Ausdehnungslehre fufsenden Bearbeitung der Elementarmathematik“. Von Gymn.-Lehrer V. Schlegel i. Waren (Mecklenburg). (Red.)

gewohnten Wegen während einer Reihe von Jahrzehnten entgegenstrebte. — Es handelte sich dabei im wesentlichen um ein in sich abgeschlossenes neues System von Rechnungsoperationen, welches, unter Überbrückung des Gegensatzes zwischen analytischer und synthetischer Geometrie, für die methodische Erforschung der Thatsachen auf den Gebieten der Geometrie und Mechanik einen „Königsweg“ schuf, der vor dem Steinerschen alle die Vorzüge voraus hatte, welche die rechnenden Methoden gegenüber den anschaulich überlegenden besitzen. Für die von den Fesseln der gewöhnlichen Coordinaten erlöste „synthetische“ Geometrie fand Grafsmann die natur- und sachgemäfse, nicht auf willkürlichen mechanischen Abkürzungen und Symbolisierungen beruhende Formelsprache, wie sie von Hamilton mit den Quaternionen wohl angestrebt, aber nur unvollkommen erreicht wurde. Wie Steiner, so brachte auch Grafsmann durch Aufstellung allgemeiner Gesichtspunkte Ordnung und Übersicht in das Gebiet der geometrischen und mechanischen Thatsachen; aber unbehindert bei der Forschung durch die Mängel der Anschauung, und nicht beschränkt durch die alleinige Verwendung der schwerfälligen Wortsprache in der Darstellung, gelangte er zu den allgemeinsten, auch für das n-dimensionale Gebiet geltenden Sätzen, aus denen durch Spezialisierung und Deutung auf verschiedenen Gebieten bekannte und neue Sätze im weitesten Umfange sich von selbst ergaben, und der innere Zusammenhang zwischen scheinbar weit von einander entfernt liegenden Dingen in überraschender Weise aufgedeckt wurde.

Dafs diese wissenschaftliche That in ihrer Bedeutung nicht gleich anfangs erkannt wurde, lag zunächst in der Form der Darstellung, die in der A_1 zu abstrakt, in der A_2 zu unübersichtlich war, um die Tragweite der aufgestellten Sätze erkennen zu lassen, und so in beiden Fällen die Wirkung hatte, eher vom Studium des Werkes abzuschrecken, als dazu zu ermuntern. Dafs aber auch in der Folge Grafsmanns Werk noch lange Jahre hindurch ohne Einfluss auf die Entwickelung der Wissenschaft blieb, die fortfuhr, auf Umwegen den von ihm bereits erreichten Zielen zuzustreben, obwohl er sich Mühe genug gab, z. B. durch eine Reihe von Abhandlungen in Crelles Journal, die handgreiflichen Vorteile seiner Methoden durch allgemein-verständliche Anwendungen und Aufstellung neuer geometrischer Sätze von anerkannter Bedeutung darzuthun, — das lag wesentlich an der wissenschaftlichen Vereinsamung, in welcher ihn die Gymnasiallehrerstellung in seiner Vaterstadt Stettin festhielt, wie Ref. dies in seiner Biographie Grassmanns*) ausführlicher erörtert hat. — Wie endlich der Umschwung sich vollzog, der das Interesse an der Ausdehnungslehre, die Wert-

*) Hermann Grafsmann. Sein Leben und seine Werke. Leipzig bei Brockhaus 1878.

schätzung derselben und die Benutzung ihrer Methoden allmählich in weiten Kreisen der mathematischen Fachgenossen des Auslandes und des Inlandes verbreitete, das hat Ref. ebenfalls an anderer Stelle*) dargelegt.

Die gesteigerte Nachfrage nach den beiden Ausgaben der Ausdehnungslehre bewirkte, dafs zunächst die A_1, von der überhaupt nur wenige Exemplare existierten, da der Verleger den gröfsten Teil der Auflage hatte einstampfen lassen, im Jahre 1878 (kurz nach Grafsmanns Tode) in neuer Auflage erschien, während die 300 Exemplare der A_2, die Grafsmann auf eigene Kosten hatte drucken lassen, bald erschöpft wurden. Im Jahre 1894 erschien sodann als Jubiläumsausgabe der A_1 der erste Teil einer Gesamtausgabe von Grafsmanns mathematischen und physikalischen Werken, deren Zustandekommen nach dem Zeugnis des Herausgebers sehr wesentlich der mathematisch-physischen Klasse der Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu verdanken ist. — Durch dieses Unternehmen hat die Ausdehnungslehre, zu der auch die meisten von Grafsmanns übrigen in den Rahmen dieser Ausgabe fallenden Schriften in enger Beziehung stehen, auch in Deutschland gewissermafsen erst das Bürgerrecht erlangt, nachdem gerade hier mannigfache Schwierigkeiten und Vorurteile ihrer objectiven Wertschätzung lange im Wege gestanden hatten.

Die Bedeutung dieser Gesamtausgabe liegt aber keineswegs nur darin, dafs sie die auch sonst zum Teil schwer zugänglichen Schriften Grafsmanns wieder ans Tageslicht gezogen und dem Studium eröffnet hat. Sie giebt gleichzeitig in den hier vorliegenden Teilen, neben einer vollständigen textkritischen Behandlung, in einer umfangreichen Reihe von Anmerkungen einen Kommentar, wie er gewissenhafter und zweckdienlicher nicht gedacht werden kann. In diese Arbeit teilte sich der Herausgeber Hr. Engel für die A_1 und die Geometrische Analyse mit Hrn. Study, für die A_2 mit Hrn. H. Grafsmann dem Jüngeren. Die Schlufsabschnitte der A_2 über Differentialrechnung, unendliche Reihen und Integralrechnung, von denen bisher nur einige Anwendungen auf die moderne Algebra gemacht worden sind, erscheinen hier zum erstenmale in ihrer Bedeutung für das Pfaffsche Problem durchforscht, wie denn überhaupt eine eingehende Würdigung der Ausdehnungslehre in allen Einzelheiten, wie sie bisher in solcher Ausdehnung und solchem Zusammenhange noch nicht vorlag, ein Hauptverdienst dieser Ausgabe ist. Das Ergebnis, zu welchem der Herausgeber gelangt: rückhaltlose Anerkennung des „kunstvoll und folgerichtig aufgeführten Gebäudes, das keine Lücken zeigt", bei unbefangener Berücksichtigung mannig-

*) Die G.'sche Ausdehnungslehre. Ein Beitrag zur Geschichte der Mathematik in den letzten fünfzig Jahren. (Sonderabdruck aus der Zeitschr. f. Math. u. Phys.) Leipzig bei Teubner 1896.

facher kleiner nebensächlicher Mängel, ist um so wertvoller, als es von einem Manne kommt, der als ausgesprochener Vertreter einer wesentlich verschiedenen wissenschaftlichen Richtung über den Verdacht der Parteilichkeit erhaben ist.

In dem halben Jahrhundert, welches das erste Erscheinen der Ausdehnungslehre von der neuen Ausgabe trennt, sind die von ihr berührten Zweige der Mathematik in grofsem Umfange weiter entwickelt worden; neue Gesichtspunkte wurden gewonnen, welche die schon bekannten Resultate und Methoden oft in verändertem Lichte erscheinen liefsen. Und es entsteht naturgemäfs die Frage, ob auch im Lichte der Gegenwart das Grafsmannsche Werk noch modern, das Studium desselben und die Arbeit mit seinen Methoden noch lohnend erscheint, oder ob es ganz oder teilweise als veraltet anzusehen ist und nur noch historisches Interesse besitzt. Grafsmann selbst hat sich nach langjähriger Pause, in der er, entmutigt durch die Erfolglosigkeit seiner Arbeit, auf dem Gebiete der Sanskritforschung verständnisvollere und dankbarere Fachgenossen gefunden hatte, erst in seinen letzten Lebensjahren, als das Interesse für sein Werk erwacht war, wieder an der Förderung einiger mathematischer Zeitfragen beteiligt und in einigen kurzen Abhandlungen, die aber weite Ausblicke eröffneten, die Anwendung seiner Methoden auch für die neuesten im Gange befindlichen Untersuchungen als lohnend nachgewiesen. Aber auch zahlreiche Fachgenossen im In- und Auslande, darunter Autoritäten ersten Ranges, haben sich seitdem die Verbreitung dieser Methoden angelegen sein lassen oder erfolgreich mit denselben gearbeitet, und kein Geringerer als Hr. Felix Klein hat, nach dem Zeugnis der „Vorbemerkungen" dieser Ausgabe, den ersten Anstofs zur Veranstaltung derselben gegeben. — Wenn verschiedene damals noch völlig neue und ungewohnte Begriffe der Ausdehnungslehre nach und nach in mühsamer Arbeit zweier Generationen unabhängig von Grafsmanns Werk erobert worden sind, wenn zahlreiche in ihren allgemeinen Sätzen versteckte neue Sätze seitdem auf anderen Wegen aufgefunden wurden, so wird man ein Werk, welches alle diese Errungenschaften und die Mittel zu weiterem Gewinn mit einem Schlage bot, deswegen nicht als veraltet ansehen, sondern fragen: Welches waren denn die Methoden, die so Grofses leisteten? — Wenn speziell Grafsmanns Untersuchungen über das Pfaffsche Problem, die der Herausgeber zu den schönsten seiner Leistungen zählt, hinsichtlich der Richtigkeit und Vollständigkeit der Kriterien, an denen man erkennen kann, auf welche der beiden möglichen Normalformen ein vorgelegter Pfaffscher Ausdruck zurückführbar ist, den entsprechenden Arbeiten von Clebsch vorangestellt werden, so darf nicht unbeachtet bleiben, dafs es die „Symbolik" der Ausdehnungslehre war, die Grafsmann auch zu diesen Erfolgen führte, und jeder Kenner dieser Symbolik und ihrer aufserordentlichen Tragweite wird es mit Befriedigung

begrüſsen, daſs hier von berufener Seite dieser Symbolik der Vorzug vor der Jakobi-Cayleyschen gegeben wird (Teil II. S. 495).

Wohl ist die Wissenschaft im Laufe der Jahrzehnte nach gewissen Richtungen hin so erweitert worden, daſs die Tragweite der Graſsmannschen Methoden heute nicht mehr eine so universale genannt werden kann wie damals; insbesondere ist dies hinsichtlich der Geometrie durch die von Lie und Klein entwickelte Theorie der Transformationsgruppen geschehen, von denen nur gewisse, allerdings in ihren Anwendungen die wichtigsten Arten, mit den Algorithmen der Ausdehnungslehre zusammenhängen. Bedenkt man aber, daſs neben der Geometrie und Mechanik der euklidischen und nichteuklidischen Raumformen gewöhnlicher Observanz auch die Theorie der n-dimensionalen Gebilde mit in das Anwendungsgebiet der Ausdehnungslehre fällt, so wird man geneigt sein, in jener Beschränkung ihrer Anwendung auf einige unter den zahlreichen zu je einer Transformationsgruppe gehörigen Geometrieen einen mehr quantitativen als qualitativen Mangel zu erblicken.

Alles in allem sind die Methoden der Ausdehnungslehre noch jetzt so modern wie je zuvor; ihre Anwendung zur Ableitung bekannter Resultate bedeutet im Vergleich mit anderen Methoden eine erstaunliche Ersparnis von Denk- und Rechenarbeit; als wertvolles Forschungsinstrument auf neuen Gebieten haben sie sich längst bewährt, und die Mühe, sich diese Methoden anzueignen und Übung in ihrer Verwendung zu erlangen, ist wesentlich geringer als bei den Quaternionen und sonstigen symbolischen Rechnungen. — Wer aber von den mannigfachen in die Ausdehnungslehre einführenden Abhandlungen und Büchern zum Studium der Graſsmannschen Originalwerke übergehen will, der findet in der vorliegenden Gesamtausgabe alle nur wünschenswerten Hilfsmittel des Verständnisses bereit gestellt, und so erscheint der am Schluſs der „Vorbemerkungen" ausgesprochene Wunsch des Hrn. Herausgebers, diese Ausgabe möge dazu wirken, daſs die Leistungen Graſsmanns endlich nach Verdienst gewürdigt werden, durchaus berechtigt und der Erfüllung sicher. — Ein vortreffliches Bild Graſsmanns nebst Facsimile ziert den ersten Teil der auch sonst äuſserlich in jeder Richtung würdig ausgestatteten Ausgabe. Der Verlagshandlung B. G. Teubner aber wird es unvergessen bleiben, daſs sie vor nunmehr 27 Jahren dem ersten Unternehmen, welches bezweckte, Graſsmanns Werk der Vergessenheit zu entreiſsen, ihre thatkräftige Unterstützung lieh, und sich durch den anfangs geringen Erfolg desselben nicht abschrecken lieſs, dem Abschlusse dieses Unternehmens drei Jahre später nochmals bedeutende Opfer zu bringen. Hierdurch schon hat sie sich ein wesentliches Verdienst um die Sache Graſsmanns und um die damit zusammenhängende Förderung der Wissenschaft erworben.

Möge das gegenwärtige verdienstliche Unternehmen, welches den an jenes erste geknüpften Hoffnungen endlich eine so schöne

und vollständige Erfüllung bereitet hat, gedeihlichen Fortgang nehmen und durch Hinzufügung der noch fehlenden zwei Bände, die u. a. auch wichtige Entdeckungen Grafsmanns auf den Gebieten der Akustik, Optik und Elektrodynamik bringen werden, in nicht zu ferner Zeit seinen Abschlufs finden.

Hagen i. W. VICTOR SCHLEGEL.

F. KLEIN und A. SOMMERFELD. Über die Theorie des Kreisels. Verlag von B. G. Teubner. Leipzig 1898. Heft II. Durchführung der Theorie im Falle des schweren symmetrischen Kreisels. 316 S. Preis 10 M.

III.*)

Das jetzt vorliegende zweite Heft bringt die eingehende Behandlung des schweren symmetrischen Kreisels und somit des in vieler Hinsicht wichtigsten und interessantesten Falles. Es wird damit begonnen, die Bewegungsformen in geometrischer Betrachtung zunächst nur im allgemeinen „qualitativ“ zu beschreiben. Mit überraschender Anschaulichkeit wird dies in den beiden ersten Paragraphen des IV. Kapitels ausgeführt.

Drei Konstanten bestimmen die Bewegung, nämlich erstens die durch den Winkel ϑ angegebene anfängliche Neigung der Figurenaxe, zweitens der „Eigenimpuls“ N d. i. die in der Figurenaxe liegende Komponente des Anfangsimpulses, und drittens die in der Vertikalen liegende Komponente n desselben, der „seitliche Anstoss“ (letztere beide konstant während der Bewegung). Ist $n = N = 0$, so vollführt der Kreisel offenbar eine einfache Pendelbewegung. Ist $n = \frac{AP}{N}$, so tritt — bei einstweiliger Beschränkung auf den Kugelkreisel (man vergleiche das unten aus § 5 Berichtete) und den Spezialwert $\vartheta = \frac{\pi}{2}$ — langsame reguläre Präzession (vgl. über diesen Begriff S. 199 des vorigen Jahrgangs) ein. Ist endlich $n = \pm \infty$, so entsteht schnelle reguläre Präzession. Zwischen diese drei Spezialfälle reihen sich in allmählichen Übergängen die sämtlichen Bewegungsformen ein und gewinnen so eine ganz ausgezeichnete Übersichtlichkeit und Klarheit bezüglich der Anschauung ihres allgemeinen Verlaufs, auf das Beste unterstützt durch eine Reihe von Figuren, welche in stereographischer Projektion die Bewegung der Kreiselspitze (d. i. des um die Längeneinheit vom Unterstützungspunkte entfernten Punktes der Figurenaxe) in den einzelnen Fällen darstellen.

Dieser in den beiden ersten Paragraphen ausgeführten qualitativen Orientierung folgt nun die quantitative Behandlung des

---

*) Die Besprechung des I. Heftes s. in Jahrg. XXIX (1898) T. I S. 194 ff., T. II S. 282 ff. Die Red.

allgemeinen Problems, nämlich die Integration der Differentialgleichungen. Die Diskussion der gewonnenen elliptischen Integrale bestätigt die bereits auf dem ersten Wege erhaltenen Resultate, dass die Bahnkurve der Kreiselspitze beständig zwischen zwei Parallelkreisen auf der Einheitskugel periodisch hin und her oszilliert, dass diese Bahnkurve aus einer Serie unter sich kongruenter Bögen besteht, und dafs jeder dieser Bögen in zwei spiegelbildlich gleiche Halbbögen zerfällt. Zugleich ergiebt sich die Berechenbarkeit der in Betracht kommenden periodischen Gröfsen, welche die vorangegangene geometrische Betrachtung natürlich nicht liefern konnte.

Der folgende § 5 bringt den von Darboux zuerst erkannten Satz, dafs je zwei symmetrische Kreisel, welche dieselbe Anfangslage der Figurenaxe und denselben Anfangsimpuls besitzen, bei gleichen Werten von A (äquatoriales Trägheitsmoment) und P (Schweremoment) dauernd denselben Impuls und dieselbe Lage der Figurenaxe aufweisen müssen. Soweit also nur die Bewegung der Figurenaxe im Raume zu untersuchen ist, genügt es, einen von den unendlich vielen in A übereinstimmenden Kreiseln, am einfachsten den Kugelkreisel, in Betracht zu ziehen, was denn im Folgenden auch gröfstenteils geschieht. Nicht identisch bei zwei Kreiseln der genannten Art ist die Lage und Gröfse des Rotationsvektors und die Drehung um die Figurenaxe (der Winkel φ) und im Zusammenhang hiermit u. a. die Herpolhodiekurve, welche sich, wie hier nachgewiesen wird, beim Kugelkreisel als eine ebene, beim symmetrischen Kreisel als eine sphärische Kurve herausstellt.

Mit der nach obigem zulässigen Beschränkung auf den Kugelkreisel wird dann in zwei Paragraphen die Lage der Bewegungskurve auf der Einheitskugel weiter eingehend untersucht und insbesondere die Lage der beiden diese Kurve einhüllenden Parallelkreise festgestellt, auch die Untersuchung von der früher eingeführten Einschränkung $\vartheta_0 = \frac{\pi}{2}$ befreit. Es macht sich dabei die Unterscheidung einer gröfseren Reihe von Einzelfällen sowie die Unterscheidung des „starken und schwachen Kreisels“ nötig, so dafs bezüglich der ziemlich umfangreichen Resultate auf das Buch selbst verwiesen werden mufs.

Weiter erhält der Leser zur numerischen Berechnung der das Problem lösenden elliptischen Integrale ausführliche Anweisung, und es wird auf diese Berechnung mit vollem Recht hervorragender Wert gelegt. „Bei einem Problem der Anwendungen,“ heisst es, „wie es hier vorliegt, dürfen wir uns nicht damit begnügen, die Möglichkeit der Rechnung in einem allgemeinen Schema darzuthun. Wir müssen vielmehr bis zur wirklichen numerischen Durchführung vorzudringen suchen. Während die älteren Mathematiker bis Gaufs und Jacobi incl. stets bemüht waren, ihre Resultate nicht nur durch konvergente, sondern auch durch gut konvergente, praktikable Pro-

zesse darzustellen, geht die augenblickliche Entwickelung der Mathematik vielfach dahin, die numerische Exekutive über Gebühr zu vernachlässigen. Demgegenüber möchten wir in der numerischen Durchführung einer Theorie geradezu den Schlufsstein des Gebäudes erblicken, dem wir keine geringere Wichtigkeit und kein geringeres Interesse beimessen, wie jedem anderen Bestandteile des Ganzen." Insbesondere auch sind zur numerischen Berechnung oft geeignet gewisse Näherungsformeln, welche im § 9 die elliptischen Integrale durch Kreis- bzw. trigonometrische Funktionen ersetzen lehren und aufser als bequemes Hilfsmittel der Berechnung auch um ihrer selbst willen höchst interessant sind, denn sie geben den exakten Nachweis, dafs die Kreiselbewegung in vielen Fällen (die Bedingungen werden eingehend erörtert) u. a. in dem bei Kreiselexperimenten gewöhnlichen Falle schneller Eigenrotation und schiefer Stellung angesehen werden kann als Superposition einer regulären Präzession und einer elliptischen Nutation.

Im fünften Kapitel wird zunächst die reguläre Präzession nochmals diskutiert und insbesondere ihre Stabilität nachgewiesen, d. h. die Thatsache, dafs bei einer solchen Präzession die Hinzufügung eines kleinen Anstofses die Bahn nur wenig aus ihrer Lage bringt, der Charakter der Bewegung sich also stetig verändert.

Von ganz besonderem Interesse, speziell für den Experimentalphysiker, ist dann der zweite Paragraph dieses Kapitels, von der „pseudoregulären Präzession" handelnd. Mit diesem Namen bezeichnen die Verfasser eine Kreiselbewegung, die einer regulären Präzession so nahe kommt, dafs die Abweichungen davon infolge Kleinheit der Nutationsamplitude der oberflächlichen Beobachtung entgehen. Eine solche Präzession tritt dann ein, wenn der Impulsvector anfangs nahezu in Richtung der Figurenaxe fällt und eine beträchtliche Länge hat, wie es bei den Kreiselversuchen in der Regel der Fall ist. Es wird mit diesen Voraussetzungen, unter Einführung einer Reihe von elementar allerdings nicht kontrollierbaren Vernachlässigungen, durch ein selbständiges, d. h. von der allgemeinen Theorie unabhängiges, im ganzen elementares Verfahren die Bahn der Kreiselspitze als eine Cycloide bestimmt und dieses Resultat dann nachträglich durch die früher gewonnenen Resultate der analytischen Theorie kontrolliert. Es bestätigt sich, dafs die Amplitude der die Präzession überlagernden Nutation sehr klein ausfällt und deshalb leicht unbemerkt bleibt; mit allem Nachdruck aber wird darauf hingewiesen, dafs dieses Unbemerktlassen nur statthaft ist für die Schilderung des Beobachtungsergebnisses, dafs dagegen für die mechanische Erklärung des Vorganges die Nutation der wichtigere Teil der Bewegung ist.

Von diesen Resultaten aus erfahren dann die zahlreichen

elementaren Darstellungen der Kreiseltheorie, die sich nahezu ausschliefslich mit dem Falle pseudoregulärer Präzession befassen, eine Beurteilung. Sie ergeben sich fast sämtlich als unzureichend, sei es, dafs sie ohne Eingehen auf die ursächliche Verknüpfung die Erscheinungen nur äufserlich (und auch dies noch unrichtig) beschreiben (Perry), sei es, dafs sie Impuls- und Figurenaxe geradezu verwechseln (Foucault; v. Lang) oder Spezielles unmotiviert verallgemeinern (Airy); auch die Poggendorffsche Erklärung kann im günstigsten Falle nur ein sehr ungefähres und direkten Irrtum nicht ausschliefsendes Bild der resultierenden Bewegung geben, während sie in der durch Herrn Koppe gegebenen Vervollständigung eher geeignet ist, ihren Zweck zu erfüllen; als besonders verfehlt charakterisieren sich weitere Accidentelles mit dem Wesentlichen verwechselnde Erklärungsversuche.

Der Fall des in aufrechter Stellung rotierenden Kreisels bedarf rücksichtlich seiner Stabilität einer besonderen Untersuchung. Wie sich von selbst versteht, ist diese Bewegungsform, falls der Schwerpunkt unterhalb O liegt, stabil. Anderenfalls ist sie es nur dann, wenn die Rotationsgeschwindigkeit einen genügend grofsen Wert hat, wenn nämlich $N^2 \geqq 4AP$ ist. Wenn dagegen $N^2 < 4AP$ ist („schwacher Kreisel"), so tritt Labilität in der Weise ein, dafs bei dem geringsten Anstofs die Kreiselspitze eine rosettenförmige Bahn erhält, welche bis zu einem in endlicher Entfernung liegenden Parallelkreis herabreicht.

Im Anschlufs hieran wird die Frage beantwortet, in welcher Weise überhaupt ein schwerer symmetrischer Kreisel sich so bewegen kann, dafs er um eine im Raume feste Gerade rotiert, und es zeigt sich, dafs diese Gerade die Vertikale und die Rotation gleichförmig sein mufs, und dafs dabei, wenn diese Rotationsaxe die Figurenaxe ist, jede beliebige Geschwindigkeit stattfinden kann, bei jeder anderen Lage aber die Winkelgeschwindigkeit an die Bedingung

$$P = (C - A)\,\nu^2 \cos\vartheta$$

gebunden ist.

Da eine in der Nähe der Vertikalen stattfindende pseudoreguläre Präzession wesentliche Abweichungen von einer solchen mit gröfserem ϑ besitzt, so wird auch dieser Fall hier erörtert und mit speziell für ihn zutreffenden Näherungsformeln versehen.

Es folgen dann in drei Paragraphen Untersuchungen allgemeinerer Natur über die Stabilität von Bewegungen, Untersuchungen, welche an sich über den Rahmen einer Monographie des Kreisels weit hinausreichen, aber von den bezüglichen Fragen am Kreisel ihren Ausgang nehmen und die früher erhaltenen Resultate vielfach

als Beispiele verwenden und als Erläuterungen heranziehen. Sie verdienen das gröfste Interesse, und es mag hier nur kurz berichtet werden, dafs die Verfasser zu einer neuen Definition des Begriffes der Stabilität gelangen, dafs im Anschlufs an Routh gezeigt wird, in welcher Weise die Energieverhältnisse des Systemes als Kriterium der Stabilität dienen können, und dafs die zur Untersuchung von Stabilitätsfragen vielfach gebrauchte sogenannte Methode der kleinen Schwingungen eine eingehende kritische Erörterung erfährt.

Ein Bericht über unsere Kenntnis vom schweren unsymmetrischen Kreisel schliefst das fünfte Kapitel. Die Konstanz der Vertikalkomponente des Impulses und der Satz von der lebendigen Kraft gelten auch hier. Natürlich reichen diese beiden Integrale zu einer analytischen Beherrschung des Problems nicht aus. Zu einer solchen ist man bisher nur in wenigen speziellen Fällen vorgedrungen, nämlich unter gewissen Bedingungen, welche teils die Massenverteilung, teils die Bewegung betreffen. Die Herren Verfasser raten, den Versuch eines Vordringens in das unbekannte Gebiet des allgemeinen Kreisels so zu machen, dafs man zunächst Kreisel, welche den erwähnten Spezialfällen (zu denen noch der symmetrische Kreisel hinzukommt) nahe stehen, mittels geeigneter Näherungsmethoden untersucht und dann durch eine Art Interpolation, welche die durch die Bedingungsänderung hervorgebrachte Wirkung fortsetzt, die Verbindung zwischen den Spezialfällen herstellt.

Wenn sich bei der Integration der Differentialgleichungen des schweren symmetrischen Kreisels t als ein elliptisches Integral des Argumentes u (d. i. $\cos\vartheta$) ergeben hat, so führt die Umkehrung, welche u als Funktion von t auffafst, auf elliptische Funktionen. Diese Auffassung empfiehlt sich als die von vornherein natürliche; man ist gewohnt, bei mechanischen Vorgängen die Zeit als die unabhängige Veränderliche anzusehen. Nicht minder aber rechtfertigt sich das Verfahren durch die Schönheit der Resultate, welche es liefert. Diese Darstellung der Kreiselbewegung durch elliptische Functionen bildet den Gegenstand des sechsten Kapitels. Neben den Resultaten wird man ganz besonders auch die meisterhafte Darstellung in diesem Kapitel bewundern. Fast ohne Vorkenntnisse vorauszusetzen entwickeln sich die Gedanken aus den Elementen heraus. Mit Recht meinen die Verfasser im Vorwort, dafs die bezüglichen Teile des Buches geradezu als eine Einleitung in die Theorie der elliptischen Funktionen angesehen werden können, und es ist sicher nicht nur „nicht unrichtig", sondern wärmstens gutzuheifsen, dafs eine solche Einleitung, wie es hier geschehen, an ein spezielles Beispiel angeknüpft wird. Diese Anlehnung erfüllt die Theorie in ganz anderer Weise mit lebendigem Interesse, als es die abstrakte Darstellung für sich vermag.

Die Schlufsresultate gestalten sich, so zu sagen das ganze Werk krönend, in folgender Weise. Die komplexen Parameter α, β, γ, δ, welche die Lage des Kreisels zu jeder Zeit t angeben und deren Definition auf S. 195 des vorigen Jahrgangs mitgeteilt ist, drücken sich mittels nachstehender Formeln durch t aus:

$$\alpha = k_1 c^{l_1 t} \frac{\vartheta\,(t - ia)}{\vartheta\,(t - i\omega')},$$

$$\beta = k_2 e^{l_2 t} \frac{\vartheta\,(t - \omega + ib)}{\vartheta\,(t - i\omega')},$$

$$\gamma = k_3 e^{l_3 t} \frac{\vartheta\,(t + \omega - ib)}{\vartheta\,(t + i\omega')},$$

$$\delta = k_4 e^{l_4 t} \frac{\vartheta\,(t + ia)}{\vartheta\,(t + i\omega')}.$$

Die Werte der Konstanten wolle man im Buche nachlesen. In diesen Gleichungen ist also die vollständige Lösung des Problems enthalten. Man beachte aufser der unmittelbar evidenten Eleganz derselben auch ganz besonders, dafs sie in analytischer Beziehung die denkbar gröfste Einfachheit zeigen. Der Umstand nämlich, dafs nur eine ϑ-Funktion im Zähler und Nenner steht, charakterisiert die Ausdrücke als elliptische Funktionen ersten Grades. Und zwar sind es nicht elliptische Funktionen im gewöhnlichen Sinne (bei denen der erste Grad überhaupt nicht vorkommen kann), sondern nach Hermitescher Bezeichnung solche „zweiter Art".

Die aus obigen Resultaten ableitbare Bahn der Kreiselspitze besitzt folgende Gleichung

$$\lambda = K e^{iLt} \frac{\vartheta\,(t - ia)}{\vartheta\,(t + \omega - ib)},$$

worin λ die auf S. 197 des vorigen Jahrganges angegebene Bedeutung hat, der zufolge es einen Punkt auf der Einheitskugel angiebt. Auch an dieser Gleichung wird man die der obigen gleiche Einfachheit bewundern, aufserdem ist bemerkenswert, dafs, wenn man λ in seinen reellen und imaginären Bestandteil auflöst, man in diesen die rechtwinkligen Koordinaten einer Projektion der Bahnkurve erhält, nämlich der stereographischen Projektion auf die Äquatorebene der Einheitskugel mit dem Nordpol (höchsten Punkte) als Projektionszentrum. Diese interessante Kurve ist also durch obige Gleichung in einfachster Weise mitbestimmt.

Kaum weniger einfach gestaltet sich die Darstellung der Polhodie- und Herpolhodie- sowie der Impulskurve; sie lassen sich ebenfalls durch elliptische Funktionen zweiter Art ersten Grades berechnen. Und zwar gilt dies (einschliefslich der Resultate für α, β, γ, δ, λ) nicht nur beim Kugel-, sondern auch beim symmetrischen Kreisel, mit Ausnahme der Herpolhodiekurve, welche bei letzterem als eine elliptische Funktion zweiten Grades auftritt.

Die Natur der ϑ-Funktionen bringt es mit sich, dafs die vorstehenden Entwickelungen auch die numerische Berechnung der Bewegung in der einfachsten Weise gestatten. Zwei Glieder der ϑ-Reihe genügen zu einer in allen Fällen der Praxis ausreichenden Genauigkeit.

Auch der kräftefreie allgemeine (Poinsotsche) Kreisel ist der gleichen analytischen Behandlung fähig, und auch hier vermitteln die Parameter α, β, γ, δ die einfachste und vollständigste Beschreibung des Bewegungsvorganges. Sie stellen sich, durch die Zeit ausgedrückt, so dar, dafs sie im Zähler eine einzige ϑ-Funktion, im Nenner dagegen die Quadratwurzel aus dem Produkt zweier solcher zeigen. Die Ausdrücke stehen also den früheren an Einfachheit wenig nach. Ähnliches gilt für die Bahnkurve, sowie auch für die neun Richtungskosinus, welche hier ebenfalls als Funktionen der Zeit dargestellt werden.

Der interessanten Beziehung zwischen Poinsot-Bewegung und schwerem symmetrischem Kreisel, welche in dem Jacobischen Lehrsatze ausgedrückt wird, ist ein besonderer Paragraph gewidmet, auf welchen bezüglich der Einzelheiten verwiesen sei. Die vorangegangene Berechnung der α, β, γ, δ ermöglicht u. a. einen neuen schönen Beweis dieses Lehrsatzes.

Im Schlufsparagraphen wird nochmals auf die Differentialgleichungen des schweren symmetrischen, speziell des Kugelkreisels, zurückgegangen. Während dieselben früher in den Eulerschen Winkeln geschrieben und integriert wurden, werden diese Winkel jetzt gleich hier durch α, β, γ, δ ersetzt, und die Vorzüge dieser Parameter treten auch dabei wieder in das hellste Licht. Die Differentialgleichungen erhalten die ausgezeichnet einfache und symmetrische Form

$$\begin{aligned} M\alpha'' - \lambda\alpha &= - P\alpha, \\ M\beta'' - \lambda\beta &= + P\beta, \\ M\gamma'' - \lambda\gamma &= + P\gamma, \\ M\delta'' - \lambda\delta &= - P\delta, \end{aligned}$$

und ebenso einfach gestaltet sich die Integration, die hier ganz unabhängig von dem Früheren nochmals ausgeführt wird. Die Resultate sind natürlich dieselben, welche oben mitgeteilt wurden. In dieser Form ergeben die Differentialgleichungen auch die Thatsache, dafs die Bewegung des Kreisels formal gleichwertig ist mit derjenigen eines sphärischen Pendels im vierdimensionalen Raum. Übrigens wird dem letzteren Resultate ausdrücklich von den Verfassern eine mehr als formale Bedeutung höchstens insofern zugeschrieben, als diese Betrachtungsweise, die sich auf jede mechanische Aufgabe anwenden lässt, Analogieschlüsse auf das Hauptproblem zu machen gestattet und dadurch zur Auffindung neuer Resultate oder zweckmässiger Methoden behilflich sein kann.

Schleusingen. H. Franke.

GÜNTHER, LUDWIG. Keplers Traum vom Mond. Mit dem Bildnis Keplers, dem Faksimile-Titel der Originalausgabe, 24 Abbildungen im Texte und 2 Tafeln. Leipzig 1898. Druck und Verlag von B. G. Teubner. XXIII u. 186 S. gr. 8°. geb. ℳ 8.—.

Das nachgelassene, vom Sohne Ludwig herausgegebene Werk Joh. Keplers war bisher recht wenig bekannt; man gab sich der Meinung hin, dafs es, wie der Name anzudeuten schien, lediglich phantastische Spekulationen enthalte, und die wenigsten erachteten es der Mühe wert, sich einmal wirklich zu überzeugen, was denn eigentlich darinstehe. In Wahrheit ist das „Somnium" eine geistreiche Parallele zwischen den Verhältnissen auf dem Monde und auf der Erde, eingekleidet in die scherzhaft-mystische Form eines Traumgebildes, welches dem Verfasser erschienen war. Die ganze Darstellung war allerdings gerade keine leichte, und es ist deshalb mit Dank zu begrüfsen, dafs ein Liebhaber der Wissenschaft, Herr L. Günther in Stettin, sich der grofsen Mühe unterzogen hat, einen gut lesbaren deutschen Text herzustellen und denselben mit dem unentbehrlichen Kommentare zu versehen. Derselbe nimmt, weil er ein ausreichendes Verständnis vermitteln soll, ziemlich viel Platz in Anspruch, so dafs mit Randnoten allein, die trotzdem auch nicht fehlen, nicht wohl auszureichen war, und es ist deshalb die Anordnung getroffen worden, den Autor und den Bearbeiter durch die Art des Druckes zu unterscheiden. Alles, was zur Erläuterung dient, ist kursiv gesetzt worden. Niemand wird Hrn. Günther das Zeugnis versagen, dafs er sich tief und gründlich in die originelle Denk- und Redeweise des Originals hineingearbeitet und so jedem, der, mit den elementarsten astronomischen Kenntnissen ausgestattet, die Selenographie des beginnenden XVII. Jahrhunderts kennen lernen will, deren Verständnis erschlossen hat. Der Genannte ist selbst nicht Fachmann von Hause aus, aber dafs er dies nicht ist, tritt nur in einigen ganz untergeordneten Kleinigkeiten zu tage, und umso höher wird man die Leistung eines Mannes veranschlagen müssen, der mit solcher Energie ein gewifs nicht leichtes Buch sich und Anderen zum geistigen Eigentum machte. Eine der Stellen, in denen ein zu bereitwilliges Entgegenkommen gegen schwankende Tageshypothesen bemerkbar wird, findet sich bei der Erklärung der Mondgebilde, bezüglich deren die Meteoritenlehre des „Asterios" — kosmische Körperchen treffen die noch weiche Mondmasse, und indem sie sich in diese einwühlen, entsteht eine wallartige Aufstülpung — zugrunde gelegt wird. Es sind seitdem Experimente angestellt worden, welche die Analogie der lunaren Berge mit solchen „Schussmarken" noch viel anschaulicher machen, und trotzdem fordert das Kausalitätsgesetz gebieterisch die Annahme, dafs die Gebirgsbildung auf der Erde und ihrem Trabanten wesentlich in der gleichen Weise sich vollzogen haben mufs.

Der Inhalt ist, wie für den Fernerstehenden bemerkt sein möge, kurz der folgende. „Levania" ist eine Weltinsel, 50 000 Meilen von der Erde entfernt und von intelligenten Wesen bewohnt. Ihre sphärische Oberfläche zerfällt in einen „subvolvanen" und in einen „privolvanen" Teil; wer der ersteren angehört, sieht unausgesetzt einen ungeheuren Ball, die „Volva", am Firmamente schweben, und diese ist für die Levanier genau dasselbe, was für die Erdbewohner der Mond ist. Den Privolvanern ist der Anblick der „Volva" für ewige Zeiten entzogen. Dann wird erörtert, was sich die Levanier unter diesem grofsen Himmelskörper und seinen „Flecken" vorstellen, wie Finsternisse entstehen u. s. w. Die oft sehr merkwürdigen, mitunter ganz nahe mit den Anschauungen der Gegenwart sich berührenden Meinungen Keplers über die Oberflächenbeschaffenheit des Mondes enthält ein Anhang, der hier gleichfalls in Übersetzung mitgetheilt wird. Die Mondbewohner haben — hierin greift Kepler dem originellen Gruithuisen vor — auch grofse Bauwerke aufgeführt; die Eigenart ihres Klimas, welches zwei Wochen furchtbare Hitze und zwei Wochen extremer Kälte zwölfmal in einem Erdenjahre wechseln läfst, hat ihre geistigen und körperlichen Fähigkeiten entsprechend sich entfalten lassen, so dafs sie als uns Menschen bedeutend überlegen zu betrachten sind. — Ein gutes Register und zwei instruktive Figurentafeln beschliefsen das Werk, für dessen Herstellung jeder Freund der Geschichte der Naturwissenschaften allen in betracht kommenden Teilen, insbesondere auch dem Verleger, dankbar sein mufs.

München. Dr. S. Günther.

Gross, Dr. Th., Robert Mayer und Hermann v. Helmholtz. Eine kritische Studie. Berlin 1898. Fischers technologischer Verlag M. Krain. X u. 174 S. gr. 8⁰.

Ein geistvolles und doch nicht befriedigendes Buch! Der Berichterstatter nahm dasselbe in der Hoffnung zur Hand, für die ihn zur Zeit beschäftigenden Studien über die Geschichte der Naturwissenschaften im XIX. Jahrhundert mehrfache Förderung zu erfahren, und in dieser Erwartung wurde er auch nicht getäuscht; denn eine gleich präzise Darlegung der geistigen Prozesse, aus denen zuletzt unsere moderne Auffassung der Energetik und des Wesens der Wärme resultierte, hat es bislang nicht gegeben. Aber sehr zu bedauern ist, dafs nicht ein höheres Mafs von Objektivität und ein geringeres Mafs von Bitterkeit gegen eine bestimmte Person dem Verf. zur Seite stand, als er die Schrift verfafste, welche an und für sich für die Zeitgeschichte der Physik unentbehrlich ist, so aber, wie sie sich giebt, wahrscheinlich einer so heftigen Gegnerschaft begegnen dürfte, dafs darunter vielleicht auch die Anerkennung

ihres sachlichen Wertes leiden wird. Wir glauben nicht, dafs die in der Vorrede ausgesprochene Vermutung des Autors, man werde ihm persönliche Motive unterschieben, begründet ist; wir denken vielmehr, die bona fides und Überzeugung könne in allen Ehren bleiben, ohne dafs man doch die verletzenden und mehrfach über das Ziel hinausschiefsenden Urteile zu billigen braucht. Gewifs ist (S. IV) „Wahrheit die Höflichkeit der Wissenschaft“, aber diesem berechtigten Ausspruche läfst sich auch ein anderer gegenüberstellen, der von einem der gröfsten litterarischen Polemiker aller Zeiten, von Erasmus, herrührt. „Veritas quoque displicet seditiosa“, selbst die Wahrheit mifsfällt, wenn sie in zu heftiger Form zum Ausdrucke kommt. Daran, dafs diese Meinung richtig ist, und dafs auch die entschiedenste sachliche Gegnerschaft sich in den Gleisen der Urbanität zu bewegen vermag, vorab dann, wenn von einem nicht mehr unter den Lebenden Weilenden gehandelt wird, hat Referent von jeher festgehalten. Um nur eines anzuführen: Weshalb wird, so oft der Name vorkommt, das Adelsprädikat — über das der Schreiber dieser Zeilen kaum anders als der Verf. denken möchte — ganz ausgeschrieben, so dafs Satzbildungen unschönster Gestalt („es ist von von Helmholtz gesagt worden“) zum Vorschein kommen? Das ist alles nicht nötig, um der Wahrheit zum Siege zu verhelfen; das ist Beiwerk, welches nur nachteilig wirken kann.

Der Inhalt ist, in kurzem Überblick, folgender. Zunächst werden Rob. Mayers Verdienste, die so lange verkannten, eingehend erörtert, und es ist nicht zu viel gesagt, dafs dem Gegenstande, der doch schon in Weyrauchs Monographie eine eingehende Würdigung gefunden hat, manch neue Seite abgewonnen wird. Auch ist der Verf. keineswegs blind gegen die Schwächen, welche sich in den Erklärungen des autodidaktischen Denkers finden; es wird gezeigt, dafs Mayers Kraftbegriff kein logisch einwurfsfreier war, dafs er noch keineswegs alle Formen, unter denen die Wärme auftreten kann, als Bewegungen gelten liefs, dafs er über den innigen Zusammenhang von mechanischer und chemischer Energie noch keine zutreffenden Vorstellungen besafs und den Vorgang der Entstehung von Elektrizität bei der Berührung zweier Metalle falsch deutete. Aber trotz aller Mängel hat Mayer, wie das Schlufswort ausführt, die Erhaltung der Energie zuerst vollkommen klar erfafst, das Prinzip der Kraftverwandlung aufgestellt und das Kausalgesetz in glücklicher Weise formuliert, so dafs, wenn man seine Leistungen mit denen von Joule und Colding vergleicht, man ersteren unbedenklich einen Vorrang zuzuerkennen berechtigt ist. Bis hierher wird man auch den Auseinandersetzungen des Verf. bereitwillig folgen. Im zweiten Teile analysiert er sehr sorgfältig alle einschlägigen Veröffentlichungen v. Helmholtz', vorab natürlich die berühmt gewordene Schrift von 1851, indem auch auf die bekannten Streitigkeiten zwischen jenem und Clausius über das Wesen des Potentiales

Rücksicht genommen wird. Hier nun eben scheint uns der Verf. eine Rigorosität walten zu lassen, die dem Historiker, der sich doch immer in die inneren Zustände der von ihm geschilderten Periode hineinzuversetzen verpflichtet ist, verboten sein sollte. Wenn z. B. der grofse Physiker einmal sagt, man könne einen Flächenraum sich als eine Summe von Linien denken, so versteht es sich ja von selber, dafs das eine unzulässige Ausdrucksweise ist, allein da doch jedermann sieht, was gesagt werden soll, so dünkt uns das Nachwort „Jede Bemerkung ist hier überflüssig“ auch wieder vom Überflufs zu sein. Auf Einzelheiten sind wir uns an diesem Orte einzulassen nicht in der Lage, vielmehr glauben wir das Schlufsfazit aus der zweiten Abteilung unserer Vorlage dahin ziehen zu sollen: Herr Grofs hat gezeigt, dafs in den verschiedenen Abhandlungen, welche v. Helmholtz über die fundamentalen Probleme geschrieben hat, manche Schwankungen und Widersprüche vorkommen, und dafs ferner der von so ganz anderem Boden ausgegangene, immer nach mathematischer Erkenntnis strebende Forscher die Geistesarbeit Mayers nicht so gewürdigt hat, wie diese es vollauf verdient.

Aber um zu dem erstgenannten Urteile zu gelangen, mufs man eben auf der Höhe der gegenwärtigen physikalischen Anschauung stehen, zu welcher die Arbeiten v. Helmholtz doch selbst in erster Linie hinaufgeführt haben. Wo wäre jemals ein steiler Weg erfolgreich beschritten worden, ohne dafs auch gelegentliches Straucheln stattgefunden hätte? Und wir protestieren deshalb dagegen, dafs ein solcher Mann (S. 137) „als ein nach der Schablone arbeitender Nacharbeiter“ stigmatisiert wird. Wenn heutzutage ein Gelehrter den Arbeiten eines andern nicht immer gerecht wird, so darf man nicht immer gleich, wie Dühring that, moralischen Defekt da suchen, wo einfach ein Irrtum obwaltet. Als Goethe einmal davon sprach, dafs man so oft über die geistige Priorität zwischen ihm und Schiller streite, riet er den Deutschen, froh zu sein, „dafs sie zwei solche Kerle hätten.“ Wir halten dafür, dafs auch die deutsche Physik Ursache hat, sich so auszusprechen, wenn man von ihr die gegenseitige Abwägung der Verdienste Mayers und Helmholtz' verlangt.

München. Dr. S. Günther.

Mineralogische und geologische Schriften.

Besprochen von Dr. K. Petzold, Zerbst.

I. Zehnder, Prof. Dr. L., Die Mechanik des Weltalls. Freiburg i. B J. C. B. Mohr 1897. 176 S. 3 ℳ.

Es ist schwer, die Frage einwandfrei zu beantworten: was erstrebt die theoretische Naturwissenschaft? Dabei wären eine Anzahl von Vorfragen zu beantworten, z. B.: Wann heifst eine Thatsache erklärt? Besteht ein prinzipieller Unterschied zwischen der

Erklärung von Thatsachen der inneren und äufseren Erfahrung? In welcher Beziehung stehen kausale und teleologische Erklärung zu einander? Bekannt ist das vielzitierte Wort aus Kirchhoff's Mechanik. Man kann aber auch den Satz vertreten: auf spekulativem Wege sind Annahmen möglichst einfacher Art zu ersinnen, die es uns ermöglichen, auf deduktivem Wege die Thatsachen der Erfahrung abzuleiten.

Zu dieser Ansicht bekennt sich der Verfasser vorstehender interessanter Schrift. Im Gegensatze zu den in letzter Zeit lebhaft die Diskussion führenden „Energetikern" ist er „Materialist". Die wägbare Materie und die unwägbare, der Äther, besitzen atomistischen Bau. Die Materie zieht sich gegenseitig an, sie gravitiert. Von einfachen Annahmen über die Atome und ihre Bewegungen ausgehend entwickelt der Verf. die Vorstellungen, die er sich über die den physikalischen und chemischen Erscheinungen zu Grunde liegenden Vorgänge macht. Hierauf näher einzugehen unterläfst Ref. Er erwähnt nur einige Folgerungen, die für den Geologen von Interesse sind.

Die Erdrinde ist nicht in sich selbst stabil, die Tangentialdrucke werden so lange an Gröfse zunehmen und eine Zermalmung der Substanzen herbeiführen, bis die Erdrinde auf dem inneren flüssigen Kerne aufliegt. Bei den Bewegungen der Erdrinde mögen in manchen Substanzen, welche übermäfsig starken Drucken ausgesetzt sind, molekulare Umlagerungen statthaben. An der Abkühlung des Erdkerns hat das Wasser einen grofsen Anteil. Dringen beträchtliche Wassermassen durch gröfsere Spalten zur Tiefe vor, so können plötzliche Verdampfungen derselben gewaltsame Ausbrüche veranlassen. Treten noch Erscheinungen, wie das Leidenfrostsche Phänomen hinzu, so haben wir Erdbeben, unter Umständen Vulkanausbrüche zu gewärtigen. Auch über die Zukunft der Erde zieht Verf. Schlüsse aus seiner Hypothese. Grofse Veränderungen werden eintreten, wenn Merkur und Venus in die Sonne einlaufen. Früher noch dürfte ein anderes grofses Ereignis die Erdbewohner erschrecken: das Einlaufen des Mondes in die Erde.

Ob alle Darlegungen des Verf. unanfechtbar sind, bleibe hier ununtersucht. Jedenfalls stellt seine Schrift in allgemein methodologischer Hinsicht einen interessanten Versuch dar.

II. Engel, Dr. Th., Die wichtigsten Gesteinsarten der Erde nebst vorausgeschickter Einführung in die Geologie. 1. und 2. Lief. Ravensburg, Verlag von Otto Maier. Ohne Jahreszahl. Vollständig in 8 Lieferungen à 60 ₰.

Der Verf. will die wichtigsten Gesteinsarten beschreiben, und zwar so beschreiben und durch Abbildungen erläutern, dafs auch der Laie nach dem Studium seines Buches sich in der Gesteinswelt zurechtfindet. Die in den vorliegenden 2 Lieferungen gebotenen farbigen Abbildungen von Gesteinen sind recht naturgetreu. In der Einleitung bekennt sich der Verf. zu einem gesunden, thatsachen-

frohen Realismus, dem er allerdings im folgenden nicht ganz treu bleibt. Die vorliegenden Lieferungen bringen noch keine Gesteinsbeschreibungen, sondern eine geologische Einleitung und einige Mitteilungen aus der Chemie. In dieser geologischen Einleitung werden nach methodischen Bemerkungen die wichtigsten Faktoren bei der Gesteinsbildung, die Vulkanausbrüche und die Sedimentationsprozesse besprochen. Dann folgt ein Abschnitt über die Metamorphosierung der Gesteine und endlich ein kurzer Überblick über die geologischen Formationen.

Die Darstellung ist frisch und übersichtlich. Ref. hätte allerdings gewünscht, daſs weit mehr hervorgehoben wäre, wie hinsichtlich vieler Punkte die Meinungen noch auseinandergehen. Unrichtig ist, daſs das Bohrloch bei Schladebach das tiefste ist. S. 62 ist von den Phonolithen der Eifel die Rede. Sie kommen dort so gut wie nicht vor. Hingegen hätten sie als für viele Gegenden der Rhön charakteristisch erwähnt werden können, während als Rhöngesteine nur Basalte erwähnt werden. Auf derselben Seite findet sich der *lapsus*, daſs die Frösche zu den Reptilien gestellt sind.

III. Nessig, Oberlehrer Dr. W. R., Geologische Exkursionen in der Umgegend von Dresden. Dresden, C. Heinrich 1898. 169 S. brosch. 3 ℳ

Der gröſste Teil des vorliegenden Buches erschien bereits früher als Programmabhandlung. Vielfache Nachfrage war Veranlassung zu einem Neudruck.

In einer etwa 30 Seiten umfassenden Einleitung giebt der Verfasser einen Überblick über die geologische Entwickelung der Dresdener Gegend von den archäischen Formationen an. Eine besonders eingehende Behandlung erfahren die kretaceischen und die diluvialen Bildungen. Alsdann werden einige 20 Exkursionen genau beschrieben. Das Buch bildet eine Ergänzung zu Beck's „Geologischem Wegweiser".*) Die Darstellung ist aber noch ausführlicher und auch elementarer, so daſs reifere Schüler sie unter Beihülfe des Lehrers wohl verstehen mögen. Auf Einzelheiten kann natürlich hier nicht eingegangen werden, ebensowenig wie die in dem anspruchslosen Buche steckende Arbeit hier gewürdigt werden kann. Allen geologisch gestimmten Wanderern in Dresdens Umgegend sei Nessig's Exkursionsbuch empfohlen.

IV. Peters, Rektor H., Bilder aus der Mineralogie und Geologie. Kiel und Leipzig, Lipsius & Tischer 1898. 242 S. Preis 2,80 ℳ geb. 3,60 ℳ

In 17 Kapiteln von recht verschiedener Ausdehnung behandelt der Verf. hauptsächlich Abschnitte aus der Geologie, daneben eine Reihe von Mineralien.

*) Soll im nächsten Heft besprochen werden. D. Red.

Kap. 1 führt die Überschrift: der kohlensaure Kalk. Es wird gezeigt, dafs derselbe beim Übergiefsen mit Säure und beim starken Erhitzen Kohlensäure abgiebt. Löschen des gebrannten Kalkes. Der gelöschte Kalk ist in Wasser löslich. Doppeltkohlensaurer Kalk ist in Wasser löslich, kohlensaurer nicht. Alle Flüsse führen dem Meere Kalk zu. Wo bleibt derselbe? Es wird seine Aufnahme durch Korallen, Foraminiferen, Muscheln, Schnecken, Echinodermen besprochen. Auch die Bildung der Korallenriffe wird erläutert. Ferner kommen zur Behandlung die Höhlen im Kalkgebirge und die Bildung der Kalksinter. Endlich wird der Marmor besprochen. Sämtlicher Marmor soll eine kontaktmetamorphische Bildung darstellen. Kap. 2 handelt vom Gyps. Auch hier wird mancherlei angeschlossen, so die Entstehung der Erdfälle. Es scheint, als ob sich der Verf. die Entstehung ganzer Gypslager ähnlich denkt, wie die nachträgliche Bildung von Gyps in Kiese enthaltendem Kalkstein. Kap. 3 behandelt den Quarz und schliefst an ihn die Geiser, die Dünen, die Edelsteine und die Glasfabrikation an. Ähnlich werden in Kap. 4 an die Besprechung der Feldspathe die Verwitterung derselben zu Thon, die Porzellanfabrikation und eine Reihe von Daten aus der landwirtschaftlichen Bodenkunde angeschlossen. Nach kurzer Besprechung von Glimmer, Chlorit, Hornblende und Augit (Kap. 5, 6, 7, 8) folgt in Kap. 9 eine kurze Beschreibung der „gemengten krystallinischen Felsarten". Es handelt sich um eine Beschreibung der sogenannten älteren Eruptivgesteine und krystallinischen Schiefer. Die Frage nach der Entstehung genannter Gesteine nötigt zu einer vorherigen Besprechung der Vulkane, an die sich die Lehre von den Erdbeben anschliefst (Kap. 10 u. 11). In Kap. 12 folgen Auseinandersetzungen über die Entstehung der „krystallinischen Gesteine", zu denen hier im Gegensatz zu Kap. 9 auch Basalt, Trachyt u. s. w. gerechnet werden. In der Darstellung beruft sich Verf. merkwürdigerweise öfter auf die Darlegungen **Senft's**. Die Lehre vom Dynamometamorphismus ist so kurz behandelt, dafs sie schwer verständlich erscheint. Das sehr umfangreiche Kap. 13 giebt einen Überblick über die Formationen. Es erscheint dem Ref. am wenigsten gelungen. Teilweise sinkt hier die Darstellung zu ödester Aufzählung von Namen herab. Ferner erkennt Ref. kein rechtes Prinzip in der Aufzählung von Petrefakten (beim Keuper fehlt z. B. *Avicula contorta*) und in den paläontologischen Belehrungen. So wird z. B. eingehend auf den Bau der Ammoniten und der Seeigel eingegangen, während über den Bau der paläozoischen Korallen und Crinoideen jede Andeutung fehlt. Auch die tertiären und diluvialen Säugetiere könnten viel geistvoller behandelt sein. — Kap. 14 behandelt die Entstehung der Erzlagerstätten, die wichtigsten Metalle und deren Erze, Kap. 15 die Kohlen und ihre Entstehung, Kap. 16 den Schwefel und Kap. 17 das Salz.

Der Verf. hat, wie aus dieser ausführlichen Inhaltsangabe

hervorgeht, die Mineralien nur in sehr beschränkter Zahl behandelt, nur solche, die am Aufbau der Erde hervorragenden Anteil nehmen, oder solche, die von praktischer Bedeutung sind. Krystallographisches fehlt gänzlich; die wenigen Angaben über die Form der Mineralien sind alles eher als Krystallographie. Verf. bezeichnet sein Buch als ein Handbuch für Lehrende und Lernende und ein Lesebuch für Naturfreunde. Als letzteres verdient es Empfehlung, da es leicht verständlich geschrieben und mit instruktiven Abbildungen versehen ist. Auch hält es sich von allzu zuversichtlich aufgestellten Behauptungen frei. Aus der Inhaltsangabe geht hervor, dafs Verf. solchen Punkten, über welche die Ansichten noch schwanken, nicht aus dem Wege gegangen ist. Aber er trägt die verschiedenen Ansichten vor und legt dar, was sich für und gegen sie sagen läfst.

Auch für Seminaristen und Lehrer, die das Seminar absolviert haben, dürfte sich das Buch von Peters eignen.

Im Vorworte entwirft der Verf. ein grau in grau gemaltes Bild vom Zustande des mineralogischen Unterrichtes; in seinem Buche glaubt er den Weg gewiesen zu haben, auf dem man zu besseren Zuständen gelangt: Weglassung vieler Mineralien und Verbindung der Mineralogie mit der Geologie. „Bei der Betrachtung eines Tieres oder einer Pflanze fällt es keinem Lehrer mehr ein, Organisation und Leben getrennt zu behandeln. Entsprechend mufs auch hier verfahren werden, „Bilder“ müssen wir bieten. Fort darum mit der Trennung von Mineralogie und Geologie“. Ob der Verf. mit seiner Schilderung der Zustände an Volksschulen und Mittelschulen Recht hat, kann Ref. nicht beurteilen, für unsere höheren Schulen gilt seine Schilderung nicht. Hier sucht jeder Fachlehrer über das blofse Beschreiben hinwegzukommen, und oft werden ganz ähnliche Wege eingeschlagen, wie sie der Verf. geht. Ref. möchte wohl wissen, an welcher Anstalt der Kalkspath z. B. nicht ganz ähnlich behandelt würde, wie Peters vorschreibt! Das vorliegende Werk hat seine Vorzüge, aber zu diesen gehört sicher nicht, dafs es methodisch etwas Neues bringt.

Kleiner Litteratur-Saal.

Plassmann, J. Beobachtungen veränderlicher Sterne. Vierter Teil. Wissenschaftliche Beilage zum Programme des Kgl. Gymnasiums zu Warendorf. Warendorf 1895. Druck und Kommissionsverlag der J. Schnell'schen Buchhandlung (C. Leopold). Ladenpreis 3 Mark. *)

Der erste Teil dieser Beobachtungen ist im 16. Jahresberichte des westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst enthalten

*) Durch verschiedene Umstände wurde diese Anzeige verspätet. Red.

und kann von dem Vorstande des genannten Vereines in Münster bezogen werden. Der zweite und dritte Teil sind durch J. P. Bachem in Köln zu beziehen.

In dem vorliegenden vierten Teile finden wir Beobachtungsreihen der Sterne *α Cassiopeiae*, *Mira Cete*, *Algol* im Perseus, *λ Tauri*, *ε Aurigae*, *δ Orionis*, *η* und *ζ Geminorum*, *α* und g *Herculis*, *β* und R *Lyrae*, *η Aquilae*, *β Pegasi* und *δ Cephei*, die vom Jahre 1891 bis in den März des Jahres 1895 reichen. Vor jeder Reihe werden die Vergleichssterne und das Instrument angegeben, mit welchem die Beobachtungen angestellt wurden. Jede Tabelle enthält drei Rubriken. Die erste derselben giebt die Beobachtungszeit (mittlere Zeit von Münster) an, die zweite die Stufenschätzung, die dritte den Zustand des Himmels während der Beobachtung. Die Abkürzungen, welche in letzterer Rubrik gebraucht wurden, werden Seite 28 ausführlich erklärt. Dieser Erklärung folgt eine chronologische, dann eine geographische Übersicht der Beobachtungsorte. Der Beobachtungsort kommt dann in Betracht, wenn man die Extinktion und andere von der Lage des Horizontes herrührende Fehlerquellen untersuchen will. In letzterer Zeit sind Plaſsmanns Beobachtungen für solche Untersuchungen von Backhouse im *Journal of the Brit. Astr. Assoc.* vol IV. p. 348 verwertet worden.

Die Zeitbestimmung ist seit der Ausgabe des vorletzten (3.) Heftes wesentlich verbessert worden, da der Verfasser durch die Unterstützung der Görres-Gesellschaft in die glückliche Lage kam, eine Präcisions-Taschenuhr mit Doppel-Zifferblatt von L. Hoffmann in Berlin und einen von Ressel in Wien nach Angabe des Professor Palisa (des bekannten Planetoidenentdeckers) konstruierten Chronodeik anzuschaffen.

Nach einigen Erörterungen über einzelne Sterne folgen zum Schlusse des Aufsatzes (Seite 36 bis 51) Bemerkungen für den Schüler, die denselben mit dem Gedankengange vertraut machen sollen, der dem Studium der veränderlichen Sterne zu Grunde liegt. Zunächst wird Argelanders Methode der Abschätzung der Lichtunterschiede zweier Sterne vorgeführt. Sodann wird für einen speziellen Fall (*β Lyrae*) die Skala der Vergleichssterne (*γ*, *μ*, *ο*, *ζ*) entworfen und dann gezeigt, wie auf Grund dieser Skala die Stufenhöhe von *β* für einzelne Beobachtungstage berechnet werden kann. Im Anschlusse daran wird der Schüler zu dem Versuche ermuntert, aus den betreffenden Beobachtungsreihen die Vergleichssternskalen für *δ Cephei*, *ζ Geminorum* und *η Aquilae* abzuleiten und für einzelne Beobachtungstage die Stufenhöhe dieser Sterne auszurechnen.

Hierauf wird an *δ Cephei* gezeigt, wie sich die Periode der Minima in erster Annäherung aus zwei benachbarten Minimas, dann durch gröſsere Entfernung der Intervalle genauer bestimmen läſst. Ähnlich wird die Periode der Maxima bestimmt. Dabei zeigt sich, daſs Maxima und Minima dieselbe Periode haben, daſs aber das Licht rascher wächst als es abnimmt. Ähnlich wie vorhin wird nun der Anfänger aufgefordert, die Periode der Minima und jene der Maxima für *η Aquilae* zu bestimmen.

Dann folgt die Diskussion der Beobachtungen des merkwürdigen Sternes *β Lyrae*, bei welchem zwischen zwei Hauptminima zwei Maxima und ein Nebenminimum liegen. Eine sehr ausführliche Erörterung wird der Algol-Periode gewidmet. Es wird auch auf die Umstände besonders hingewiesen, welche in einzelnen Fällen die Durchführung der Untersuchung erschweren, wenn die Veränderlichkeit z. B. gering ist, wenn die Vergleichssterne weit entfernt sind, wenn die atmosphärische Extinktion des Lichtes, die Erleuchtung des Luftkreises durch den Mond, die Dämmerung, das Zodiakallicht, die künstliche Beleuchtung der Städte den Glanz des Vergleichssternes und des veränderlichen Sternes in verschiedener Weise ändern, wenn endlich Vergleichsstern und veränderlicher Stern eine verschiedene Farbe haben.

Zum Schlusse wird gezeigt, auf welche Weise es möglich ist, aus

den Stufenschätzungen bestimmte Schlüsse auf die wahren Lichtänderungen der Sterne zu ziehen.

Sehr beherzigenswert sind die Worte, mit denen Plafsmann seine interessanten Betrachtungen beendigt:

„Wer sich durch lange und umständliche Fingerübungen oder grammatische Studien mit dem Gebrauche eines musikalischen Instrumentes oder des herrlichen Sprach-Idioms der Hellenen befreundet hat, den werden die Schönheiten einer Sonate, einer Sophokleischen Dichtung mächtiger erfassen, als den oberflächlich Gebildeten. Wer nur zur Kurzweil durch den grünen Wald oder durch ein wohlgeordnetes Kunstmuseum läuft, dem werden dort die Bäume und Kräuter, hier die herrlichen Gebilde alter und neuer Meister nicht die gewaltige Sprache reden, die der gelernte Forstmann und Botaniker, der unterrichtete Anatom oder Psychologe erklingen hört. Und so ist's auch mit dem gestirnten Himmel. Sollte sich der eine oder der andere Leser dieser Blätter zu eigener erfolgreicher Mitarbeit durch sie angeregt fühlen und mit freudigem Entschlusse der Anregung folgen — er würde selbst den höchsten Genufs davon haben; wer den Himmel nur gedankenlos anstarrt, der hat keine Ahnung von den Freuden, die die wirkliche Erforschung der Himmelserscheinungen bietet." *)

Der Abhandlung ist eine Tafel beigegeben, auf welcher drei von Pannekock gezeichnete Kurven die Schwankungen Algols im vollen Licht, eine ebenfalls von Pannekock konstruierte Kurve die Abweichungen der bezüglich R *Lyrae* von verschiedenen Beobachtern wahrgenommenen Minima von den berechneten (Astronomische Nachrichten 3252) darstellt. Endlich giebt noch eine von Lindemann nach Plafsmanns Beobachtungen konstruierte Kurve den Lichtwechsel von β *Lyrae*. Neben ihr ist die ältere Argelander'sche Kurve punktiert eingetragen. Man sieht daraus, dafs sich im Verlaufe eines halben Jahrhunderts (1844—1894) die Gestalt der Lichtkurve etwas geändert hat, d. h. dafs der Lichtwechsel dieses Sternes heute ein etwas anderes Gesetz befolgt als vor fünfzig Jahren.

Dr. Haas (Wien).

Zoologische Werke.

Besprochen von Dr. O. Krancher-Leipzig.

Lensch, Prof. Dr., Der Bau des menschlichen Körpers, mit Rücksicht auf die Gesundheitspflege dargestellt als Leitfaden für den Unterricht. Mit 82 Bildern. II. Aufl. Berlin, Wiegandt & Grieben. 1897. Preis: Mk. 1,25.

Die zweite Auflage des Baus des menschlichen Körpers von Lensch weicht von der ersten erheblich ab, und das zweifelsohne ganz wesentlich zu ihrem Vorteile. Wenn von uns gelegentlich der Besprechung der

---

*) Diese Anregung ist ja recht schön. Aber Herr P. vergifst nur leider zu erwähnen, wie ungeheuer schwierig es ist, zumal für den Unbemittelten, hier „mitzuarbeiten" und wie wenig Unterstützung bei den staatlichen (also doch auch durch Staatshilfe d. h. durch die Hilfe der Steuerzahler gegründeten und unterhaltenen) Sternwarten zu finden ist. Anstalten aber wie die Urania in Berlin sind eine Seltenheit! Wir haben diese Misère schon als Student erlebt. Man vergl. XXIV (1893) S. 424. Ob die (ja recht nette) Schilderung eines Studenten-Abends auf der Sternwarte, wie sie Herr P. in XXII (1891) S. 15 giebt, auf eine deutsche Universitäts-Sternwarte zutrifft, erscheint uns sehr zweifelhaft.

Der Herausgeber.

ersten Auflage in Jahrgang 1896 dieser Zeitschrift S. 53 und 54 betont wurde, daſs wir es als einen Mangel betrachten müſsten, „daſs vorliegender Leitfaden von jeglicher Abbildung Abstand nimmt“, so ist in der Neuauflage dieser Mangel vermieden, denn nicht weniger als 35 ausgezeichnete Text-Illustrationen schmücken das Ganze. Auch hat sich die Anlage des Werkchens selbst geändert, indem Verfasser die Haupt-Abschnitte über Knochengerüst, Muskeln, Blut, Verdauung, Atmung, Haut, Stimme, Nervensystem und Sinnesorgane in kleinere, mit Überschriften versehene Unterabschnitte gliedert und dadurch dem Ganzen eine bessere Übersichtlichkeit giebt. Jedem Hauptabschnitte sind eine gröſsere oder geringere Anzahl von Fragen beigefügt, deren Beantwortung den Schüler zum Beobachten und Vergleichen anregen soll. Auch ist an allen Orten weit mehr als früher die Gesundheitsflege betont worden, eine Thatsache, die nicht hoch genug angeschlagen werden kann, denn nicht die Kenntnis der einzelnen Knochen, Muskeln, Gewebe, Organe etc. allein bildet das Ziel des Unterrichts über den Bau unseres Körpers, sondern vor allem der Umstand, daſs der Lernende erfährt, wie er seinen Körper am vorteilhaftesten in Ordnung zu halten vermag, und wie er durch schnelle, geschickte Handreichung seinen leidenden Mitmenschen Hilfe bei Unglücksfällen angedeihen lassen kann. Zugleich muſs er, wie es Verfasser besonders betont, die Unverbrüchlichkeit der Naturgesetze erkennen, er muſs einsehen, daſs er selbst diesen Naturgesetzen unterworfen ist und daſs jede Übertretung derselben sich an seinem Körper empfindlich rächen kann. Ein Anhang bringt noch eine Sammlung von Aufgaben zu kleinen Vorträgen und Aufsätzen. Daſs Verfasser übrigens die vergleichenden Betrachtungen zwischen Mensch und Tier, die sich je an die einzelnen Abschnitte anlehnten, in dieser Auflage fortgelassen hat, ist zu bedauern, wir hielten dieselben durchaus nicht für unwichtig.

Hertwig, Dr. Richard, Lehrbuch der Zoologie. Mit 568 Abbildungen. II. Aufl. Jena, Gustav Fischer. 1898. Preis: Mk. 11.

Innerhalb Jahresfrist erlebte das Hertwigsche Lehrbuch der Zoologie seine zweite Auflage, ein Umstand, der ganz vornehmlich dafür spricht, daſs genanntes Lehrbuch allgemeiner Anerkennung sich erfreut und daſs seine Gesamtanlage in jeder Beziehung zweckentsprechend ist. An der Neuauflage wurde Wesentliches nicht geändert, so daſs Verfasser dieser Zeilen sich ganz auf die Besprechung der ersten Auflage im Jahrgange 1897 dieser Zeitschrift S. 518—520 beziehen kann, die er auch für diese zweite Auflage in vollstem Umfange aufrecht erhält. Naturgemäſs fanden vielfache Verbesserungen Platz, so daſs beispielsweise ganze Abschnitte umgearbeitet, sei es verkürzt, sei es erweitert wurden. Eine vorteilhafte Neuerung dürfte auch darin zu finden sein, daſs in den einzelnen Abschnitten, welche allgemeinere Punkte behandeln, die Stichworte am Rande besonders gedruckt wurden, wodurch ein Auffinden ungemein erleichtert wird. Die zahlreichen trefflichen Abbildungen bilden eine Hauptzierde dieses schönen Werkes, dem wir von Herzen weiteste Verbreitung wünschen sowohl bei denjenigen, die als Anfänger in das Studium der wissenschaftlichen Zoologie einzudringen wünschen, als bei denen, die die Zoologie als Hilfswissenschaft betreiben. Nicht minder aber wird das Werk auch dem gebildeten Laien, der den Lebenserscheinungen der Tiere, ihrem Bau, ihrer Entwicklung Interesse entgegenbringt, sehr zustatten kommen. Möchte dies Werk weiter mit dazu beitragen, daſs sich allmählich auch im Kreise gebildeter Laien eine unbefangene Auffassung von der Stellung des Menschen im Naturganzen Bahn bricht.

Fischer, Max, Pokornys Naturgeschichte des Tierreiches für höhere Lehranstalten. 23. verbesserte Auflage. Mit 598 Abbildungen und einer farbigen Tafel. Leipzig, G. Freytag. 1894. Preis: Mk. 2,50.

Die 23. Auflage genannter Schulnaturgeschichte unterscheidet sich von seiner Vorgängerin nur wenig. Die Abbildungen sind teilweise durch bessere resp. gröfsere ersetzt worden, wie dies diejenigen des Luxes, des Löwen und der Löwin, des Schädels der Katze, des Wiesels, des Wallrosses, des indischen Elefanten, des Wiederkäuermagens, des Alpensteinbocks, des Edelhirsches, des Dromedars, des Trampeltiers, des Riesenkänguruhs, des weifsköpfigen Geiers, des Lämmergeiers, des Steinadlers und andere beweisen. Doch mufs von verschiedenen, so ausgezeichnet sie in ihrer Ausführung sind, leider gesagt werden, dafs auf eine gute, tadellose Wiedergabe des Drucks nicht immer die nötige Sorgfalt verwendet wurde, wie dies leider auch schon von der vorigen Auflage in Jahrgang 1897 dieser Zeitschrift S. 528 gesagt werden mufste. Es sei hier beispielsweise auf die recht verschwommene Abbildung des Rebhuhns (S. 100) verwiesen, die in der 22. Auflage weit klarer und anschaulicher zum Ausdruck kommt. Übrigens gelten alle an der vorigen Auflage gemachten Ausstellungen auch für diese. Sonderbar ist, dafs das Inhaltsverzeichnis plötzlich an das Ende des Buches gestellt worden ist; unseres Erachtens nach gehört dasselbe an den Anfang des Buches. Neu hinzugekommen ist eine farbige Tafel: „Tierregionen und Subregionen nach A. R. Wallace“, auf der leider das Wort „Tier“ überall mit h, also „Thier“ verzeichnet steht. Solche Inkonsequenzen müssen in einem Schulbuche auf alle Fälle vermieden werden, sie sind dazu geeignet, den Schüler irrezuführen.

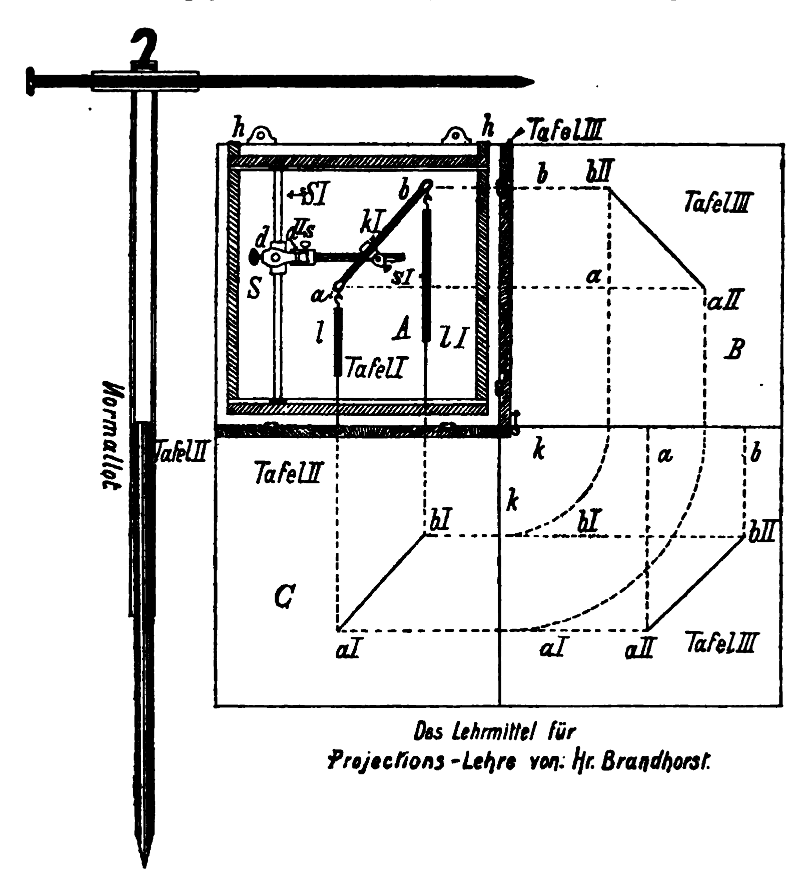
Diese wenigen Ausstellungen aber sollen den hohen Wert dieser trefflichen Naturgeschichte keineswegs in den Schatten stellen; freuen aber würden wir uns, wenn in diesem Lehrbuche, nach dem wir selbst seit Jahren unterrichten, bei späteren Auflagen das eine oder andere Berücksichtigung finden sollte.

Ein Lehrmittel für Projektionslehre.

Von einem Schlossermeister.

Der Schlossermeister Brandhorst zu Dortmund hat im Oktober 1893 ein Lehrmittel zum besseren Verständnis und zur leichteren Anschauung der Projektionslehre konstruiert, dasselbe alsdann ein Jahr darauf mit Hülfe des Lehrers für technisches Zeichnen an den gewerblichen Schulen der Stadt Dortmund, Baum, noch etwas verbessert und daraufhin ein deutsches Reichspatent (No. 70 167) erhalten. Wir wollen an dieser Stelle den in Rede stehenden Projektionsapparat, welcher ohne Zweifel den Schülern die geometrische Darstellung von Flächen und Körpern in hohem Mafse veranschaulicht und daher unbedingt die beste und weitgehendste Empfehlung verdient, kurz beschreiben. Wie die beigefügte Zeichnung beweist, ist er nach jeder Seite hin verstellbar und enthält drei aus Holz gearbeitete Projektionsebenen von 74 qcm, die nötigen aus Messing und Eisendraht hergestellten Modelle von Linien, den wichtigsten Flächen und Körpern nebst dreizehn Loten, welche selbstverständlich in allen möglichen Längen gefällt werden können, und einem nach jeder beliebigen Richtung hin verstellbaren Normallot. Man kann unter Benutzung des Brandhorstschen Apparates den Schülern Begriff und Wesen der Projektionslehre auf sehr leichte Weise zum Verständnis bringen und sofort jedes beliebige Modell auf die drei Ebenen projicieren. Der Apparat ist vermittelst der

in der Zeichnung mit *h* bezeichneten Haken an dem oberen Rahmen befestigt oder richtiger angehakt; durch die Schieber *S* und S^I können die drehbaren Teile *d* und d^I, wie andererseits durch die Stellschrauben *s* und s^I das Hauptgelenk K_I und die geometrischen Teile so gestellt, bez.



Das Lehrmittel für Projections-Lehre von: Hr. Brandhorst.

verändert werden, dafs sie jede beliebige Lage und Entfernung von den Projektionsachsen einnehmen können. *l* und l^I bedeuten die in jeder Länge verstellbaren Lote, a^I und b^I die Projektionspunkte auf der zweiten Tafel; die Punkte *a* und *b* auf der ersten und a^{II} und b^{II} auf der dritten Tafel werden durch Umlegen der im Raum geklappten Tafeln festgestellt. Die in der Zeichnung als Tafel I, II und III bezeichneten Räume sind nämlich durch Gewinde derartig verbunden, dafs man dieselben im Raume sowohl als zu einer Ebene *ABC* zusammenklappen kann.

B. Programmschau.

Programme des Königreiches Sachsen. Ostern 1898.

Berichterstatter Dr. M. Richter in Leipzig.

1. **Grimma**, Fürsten- und Landesschule. Progr. No. 563. Prof. Dr. Theodor Häbler: *Über zwei Stellen in Platons Timäus und im Hauptwerke von Coppernicus.* 26 S. 4°.

I. Plato bringt Tim. 31 C—32 C den innigen Zusammenhang der 4 Elemente durch die Beziehung Feuer : Luft = Luft : Wasser = Wasser : Erde zum Ausdruck und macht dabei die Bemerkung, daſs zwei Flächen immer durch ein, zwei Körper dagegen immer nur durch 2 Mittelglieder verbunden werden können. Der Verf. bespricht zunächst die Deutungen, die diese viel umstrittene Stelle durch Boeckh, Martin bezw. Könitzer und Hultsch erfahren hat. Überall bleiben Bedenken bestehen; die eigene Ansicht des Verf. geht dahin, daſs Plato an das delische Problem gedacht habe, welches damals das ganze mathematische Denken beherrschte und auf die Einschaltung von 2 mittleren Proportionalen zwischen die Kante des einfachen und des doppelten Würfels zurückgeführt wurde nach der Proportion:

$$a : x = x : y = y : 2a.$$

Die auch hierbei verbleibenden Schwierigkeiten, insbes. die, daſs dabei die Mittelglieder zwischen Strecken, aber nicht zwischen Körper eingeschaltet werden, sucht der Verf. damit zu beseitigen, daſs Plato überhaupt nur einen Vergleich mit einem allbekannten Problem habe geben wollen, und jeder Vergleich hinke.

II. Hat Coppernicus die elliptische Gestalt der Planetenbahnen geahnt? Der Verf. untersucht eine in der Handschrift von Coppernicus' Werk befindliche, von ihm selbst aber wieder gestrichene Stelle, in der davon die Rede ist, daſs unter gewissen Bedingungen Ellipsenbahnen auftreten könnten. Er zeigt, wie uns scheint, in evidenter Weise, daſs es sich dabei durchaus nicht, wie man angenommen hat, um die Planetenbahnen handelt, sondern vielmehr um die periodischen pendelartigen Schwankungen oder „Librationen" der Erdachse und damit der Weltpole, die Coppernicus einführen muſste, um seine Annahmen mit den Beobachtungen in Einklang zu bringen; daſs er aber dabei durchweg gleichförmige Kreisbewegungen voraussetzt, und alle andern, selbst geradlinigen Bewegungen auf derartige Kreisbewegungen oder Epicykeln zurückzuführen sucht. (So ist wohl auch die offenbar verdruckte auf Merkur bezügliche Stelle S. 20 unten zu verstehen?). Den Schluſs der interessanten Abhandlung bilden einige Bemerkungen über das geozentrische Ptolemäische im Vergleich mit dem heliozentrischen Koppernikanischen System mit Rücksicht auf die seit einiger Zeit lebhaft entbrannte Diskussion über relative und absolute Bewegung.

2. **Leipzig**, Kgl. Gymnasium. Dr. A. Schönherr: *Der Einfluſs der Eisenbahnen auf die Bevölkerungszunahme im Königreiche Sachsen.* 36 S. u. 1 lith. Tafel. 4°.

Auf eine Übersicht über die Entwickelung und den Ausbau des sächsischen Eisenbahnnetzes folgt zuerst eine Tabelle, in der die Ergebnisse der Volkszählungen von 1840 bis 1895 für alle Orte, die 1895 2000 Einw. und darüber hatten, zusammengestellt sind. Aus dieser Tabelle hat der Verf. das durchschnittliche jährliche Wachstum aller einzelnen Orte auf je 1000 Einw. berechnet. Das Ergebnis dieser langwierigen Rechnung findet sich in Tabelle III. In der dazwischen liegenden Tabelle II wird nachgewiesen, seit welchem Jahre die einzelnen Orte entweder

Eisenbahnverbindung haben oder wenigstens in den Verkehrsbereich eines Haltepunktes gerückt sind, wobei als Verkehrsbereich eines Haltepunktes etwas willkürlich ein Kreis mit 1 $^1/_2$ km Radius angenommen wird. Die nun folgenden prozentualen Vergleichungen der „Bahnorte" mit den „Nichtbahnorten" zeigen, wie nicht anders zu erwarten, ein stärkeres Wachstum der ersteren, insbesondere dann, wenn man von dem Geburtenüberschuſs absieht, und nur den Überschuſs der Zuwanderung über den Wegzug ins Auge faſst. Es ist uns einigermaſsen zweifelhaft, ob das hohe Maſs von rechnerischem Fleiſse, welches der Verfasser an diese Abhandlung gewendet hat, auch den Ergebnissen entspricht, die doch von vorn herein als nahezu selbstverständlich gelten durften.

3. **Plauen i. V.** Kgl. Gymnasium. Progr. No. 568. Oberlehrer Georg Baldauf: *Über die Punkte kleinster Summe der absoluten Abstände von n Geraden.* 30 S. 4°.

Es werden zunächst vier spezielle Fälle untersucht: daſs alle Geraden sich in einem endlichen Punkte schneiden; parallel sind; ein gemeinsames Lot besitzen; in einer Ebene liegen. Es stellt sich dabei heraus, daſs der geometrische Ort für die Punkte kleinster Abstandssumme sowohl eine Fläche (z. B. bei drei Geraden, die ein gleichseitiges Dreieck bilden, die Fläche desselben), als eine Linie (z. B. bei drei Geraden, die ein gleichschenkliges Dreieck mit Grundwinkeln von mehr als 60° bilden, die Grundlinie des Dreiecks), als auch ein einzelner Punkt sein kann (z. B. bei drei Geraden, die ein gleichschenkliges Dreieck mit Grundwinkeln von weniger als 60° bilden, die Spitze dieses Dreiecks). Dann wird der allgemeine Fall von *n* sich kreuzenden Geraden sowohl geometrisch, als auch analytisch untersucht. Die Resultate, die in 14 Lehrsätze zusammengefaſst werden, lassen zum Teil einfache mechanische Deutungen zu, indem sie auf Gleichgewichtsbedingungen zwischen Kräften zurückgeführt werden.

4. **Schneeberg,** Kgl. Gymnasium. Progr. No. 569. Oberl. Franz Hornickel: *Zur Morphologie und Ontogenie von Schmetterlingsraupen.* 30 S. 4°.

Der Verfasser hat mehrere Arten von Raupen, die mit besonderen Verteidigungs- und Schutzmitteln, wie Dornen, Bürsten, Farbflecken u. dgl., ausgerüstet sind, in ihrer Entwickelung sorgfältig studiert. Es sind hauptsächlich folgende vier: *Orgyia antiqua L., Dasychira pudibunda L., Drepana cultraria F., und Drepana falcataria L.* Er kommt zu dem Ergebnis, daſs die genannten Besonderheiten nicht ausschlieſslich als Verteidigungswaffen oder Warnsignale gegen den Feind gedeutet werden dürfen, sondern vielmehr als Produkte gesetzmäſsig vor sich gehenden Wachstumes, indem die Bürsten und Dörner nur an solchen Segmenten auftreten, die bei der Fortbewegung der Raupe die kräftigsten Bewegungen machen und daher einen besonders reichen Säftezufluſs erfahren, die jenen Segmenten zu einem hypertrophischen Wachstum Veranlassung geben wird. Die Bildung der eigentümlichen dunkelfarbigen Hautzeichnungen wird in ähnlicher Weise gedeutet, indem an denjenigen Stellen, die durch eine besonders lebhafte Muskelthätigkeit in Anspruch genommen sind, die Oxydationsprozesse der unter Haut lagernden Fettstoffe besonders begünstigt werden; — jene farbigen Hautflecke sind aber aufzufassen als die Produkte jener Oxydationsprozesse. Von den beiden *Drepana*-Arten sucht der Verfasser endlich noch den Nachweis zu führen, daſs die letztere die phylogenetisch jüngere sei.

5. **Zittau,** Gymnasium. Progr. No. 571. Konrektor Prof. Dr. Friedrich: *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Zittau.* 34 S. 4°.

Mit dieser Arbeit, die gewissermaſsen eine zweite vermehrte Auflage einer 1871 erschienenen Abhandlung über denselben Gegenstand ist, be-

zweckt der Verfasser, dem Fachmann und dem gebildeten Laien eine eingehende Übersicht über die geologischen Verhältnisse der Zittauer Gegend zu verschaffen, und das ist ihm auch in vortrefflicher Weise gelungen. Beginnend mit den ältesten sedimentären Formationen schildert er alle am Aufbau der Lausitz beteiligten Gesteinsgruppen bis zu den jüngsten alluvialen Ablagerungen in den Flufsthälern. Eine besonders genaue Darstellung haben u. a. der Lausitzer Hauptgranit mit seinen zahlreichen Varietäten, das Quadersandsteingebirge, die Lausitzer Hauptverwerfung, die Basalt- und Phonolithvorkommnisse und die miocäne Braunkohlenformation erfahren.

6. **Annaberg,** Kgl. Realgymnasium. Prog. No. 578. Oberlehrer Dr. Walther Raschke: *Die Zoologie in Konrad von Megenbergs Buch der Natur.* Erster Teil. 27 S. 4°.

Aus der ersten in deutscher Sprache (im Jahre 1350) erschienenen Naturgeschichte greift der Verfasser die auf das Tierleben bezüglichen Teile heraus. In dem vorliegenden ersten Abschnitte seines Aufsatzes giebt er zuerst eine Übersicht der von Konrad von Megenberg zitierten Quellen, unter denen Aristoteles und Plinius bei weitem die Hauptrolle spielen. Dann wird die allgemeine Zoologie behandelt, nämlich zuerst der Aufbau der organischen Körper aus den vier (griechisch-naturphilosophischen) Elementen, dann die vergleichende Anatomie und Physiologie der einzelnen Organe des Menschen- und Tierkörpers und endlich die Lehre von der Entstehung und Entwickelung der Tiere. Es ist eine merkwürdige Mischung von allerhand scholastischen und abergläubischen Vorstellungen mit richtigen Beobachtungen, die uns in diesem Buche entgegentritt. In einem zweiten Teile gedenkt der Verfasser die spezielle Beschreibung und Biologie der einzelnen Tiere zur Darstellung zu bringen.

7. **Dresden-Neustadt,** Drei-König-Schule (Realgymnasium). Progr. No. 578. Oberl. Dr. W. R. Nessig: *Geologische Exkursionen in der Umgegend von Dresden.* II. Teil. 26 S. 4°.

Der erste Teil (42 S., mit 2 Karten) der vorliegenden Abhandlung ist in der Festschrift erschienen, die von den Dresdener höheren Lehranstalten der 44. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner zu Michaelis 1897 dargeboten wurde. Es wird sich daher empfehlen, beide Teile im Zusammenhange zu besprechen.

Der erste Teil enthält in einem einleitenden Abschnitte eine übersichtliche und klare Darstellung des geologischen Baues der Dresdener Umgebung, dann folgen die Exkursionen rechts der Elbe, während der zweite Teil die Exkursionen links der Elbe behandelt. Die hübschen anschaulichen Schilderungen, die genauen Wegebeschreibungen, die Angaben günstiger Aufschlufsstellen, die vielfachen Rückblicke auf das Entstehen und Werden des jetzigen Zustands vereinigen sich zu einem lebendigen Gesamtbilde und lassen den Wunsch rege werden, der Verf. möge seine wertvolle Arbeit nicht im Staube der Schulbibliotheken der Vergessenheit anheimfallen lassen, sondern zu einem geologischen Führer durch die Dresdener Umgegend ausgestalten und in handlichem Formate jedermann zugänglich machen.*)

---

*) Dieser Wunsch ist inzwischen erfüllt worden, da die Schrift (unter demselben Titel) im Verlage von C. Heinrich in Dresden kürzlich erschienen ist. (169 S., Preis 3 ℳ).

8. **Zittau**, Kgl. Realgymnasium mit Höherer Handelsschule. Progr. No. 581. Oberlehrer Dr. Erwin Hönncher: *Theorie der fremden Wechselkurse nach G. J. Goschens Theory of foreign exchanges unter Berücksichtigung der neueren und neuesten volkswirtschaftlichen Litteratur.* 62 S. 4°.

Im Anschlufs an die einzelnen Kapitel des berühmten englischen Werkes giebt der Verfasser eine gründliche, durch zahlreiche Litteraturangaben erläuterte Auseinandersetzung des Wechsels als Zahlungs- und Ausgleichsmittel internationaler Verschuldung, wobei alle die verschiedenen Umstände, von denen die Wertschwankungen und damit die Kurse der fremden Wechsel abhängen, eine eingehende Darstellung erfahren. Die Arbeit ist übrigens auch separat im Buchhandel erschienen.

9. **Zwickau**, Realgymnasium. Progr. No. 582. Prof. H. P. Hase: *Abhandlung über Begräbnis-, Witwen- und Waisenkassen.*

Bei seiner Arbeit hat der Verfasser hauptsächlich das Bedürfnis kleiner Versicherungskassen im Auge gehabt. Er will den Leitern derartiger Kassen die Mittel an die Hand geben, um mit der gewöhnlichen schulmäfsigen Bildung die Prüfung der Vermögenslage ihrer Kasse vornehmen zu können. Er verzichtet daher von vorn herein auf allgemeine mathematische Formelentwicklungen, desgleichen auf die Benutzung von Logarithmen, vielmehr werden alle erforderlichen Zinseszinsberechnungen Jahr für Jahr ausführlich durchgerechnet, wiedergegeben. In jedem Abschnitte werden die sämtlichen Entwickelungen für ein bestimmt gewähltes Zahlenbeispiel durchgeführt, so z. B. bei der Darstellung einer Berechnung einer einmaligen Einzahlung für 1 ℳ Begräbnisgeld, B) die Begräbniskasse für 1895 Männer, die alle 75 Jahre alt sind, A) die Berechnung einer jährlichen Einzahlung für 1 ℳ Begräbnisgeld, C) die Berechnung des Mitgliederguthabens, D) allgemeine Betrachtungen, in denen die vorher berechneten Gröfsen nochmals, aber in mehr algebraischer Form hergeleitet werden, E) u. F) Prüfung der Verhältnisse einer Begräbniskasse. (Eine wertvolle Beigabe zu diesem Abschnitte ist eine vergleichende Zusammenstellung von 15 Sterblichkeitstafeln.) Nach demselben Schema werden die Verhältnisse einer Witwenkasse mit und ohne Beitrittszwang, ferner ebenso diejenigen einer Waisenkasse zur Darstellung gebracht, während am Schlusse noch ein kombiniertes Beispiel erörtert wird. Wer sich im Unterricht mit Zinseszins- und Rentenrechnung zu befassen hat, wird der Abhandlung manche fruchtbare Anregung entnehmen können.

10. **Plauen i. V.**, Städt. Realschule. Progr. No. 605. Oberlehrer Karl Trübenbach: *Amerigo Vespuccis Reise nach Brasilien in den Jahren 1501—1502.* Erster Teil. XI u. 54 S. 4°.

Es handelt sich um die Entscheidung der Frage, ob Amerigo der Schwindler und Betrüger ist, als der er von manchen Seiten gehalten worden ist, oder ob er die Reisen nach Amerika, deren Beschreibungen uns erhalten sind, wirklich ausgeführt hat, und ob diese Beschreibungen echt sind. Der Verfasser untersucht und vergleicht mit grofser Belesenheit alle vorliegenden Quellen und die umfängliche Litteratur, die sich daran angeschlossen hat. Den Hauptteil der Arbeit bildet der Abdruck und die sehr detaillierte Erläuterung eines von Amerigo 1502 nach seiner Rückkehr von der brasilianischen Reise an Lorenzo di Pier Francesco de Medici gesendeten Briefes, der ebenfalls für eine Fälschung erklärt worden ist. Aus zahlreichen Einzelheiten der darin vorkommenden Schilderungen zieht der Verfasser den Schlufs, dafs der Bericht unbedingt auf persönlicher Beobachtung beruhen müsse. In dem noch ausstehenden zweiten Teile sollen die noch übrigen Dokumente geprüft werden. Leider

zitiert der Verfasser alle Quellen ausschließlich in den Originalsprachen, sodaſs es z. B. ohne eine genaue Kenntnis der italienischen, spanischen und portugiesischen Sprache nicht möglich ist, die Arbeit in ihrem vollen Umfange zu verstehen, und wenigstens die letztgenannten Sprachen dürften doch nicht zu dem eisernen Bestande des Wissens eines jeden Gebildeten gehören.

11. Chemnitz, Technische Staatslehranstalten. Dr. W. Heymann: *Über hypergeometrische Funktionen, deren letztes Element speziell ist, nebst einer Anwendung auf Algebra.* 42 S.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, für welche speziellen Werte des vierten Argumentes die allgemeinen hypergeometrischen Funktionen sich in geschlossener Form durch Gammafunktionen ausdrücken lassen. Unter den Anwendungen sei die Auflösung der Jacobischen Gleichung 6. Grades mittelst Gammafunktionen und die Zurückführung der allgemeinen Gleichung 5. Grades auf jene Gleichung hervorgehoben, wobei übrigens eine übersichtliche Darstellung der Lösungsversuche der Gleichungen 5. Grades seit Euler eingeschaltet ist.

12. Schneeberg, Festschrift zum 25-jährigen Jubiläum des Kgl. Seminars. Michaelis 1897. Oberlehrer J. Berthold: *Beiträge zu einem Wetteratlas für Sachsen.*

Im Eingange beklagt der Verfasser, daſs heutzutage in weiten Kreisen des Volkes das bereits erwachte Interesse an einer wissenschaftlichen Wetterprognose verloren gegangen sei und von neuem die Mondmeteorologie ihre Herrschaft angetreten habe. Er sieht die Ursache u. a. in der viel zu langsamen Art der Verarbeitung des alltäglichen Beobachtungsmateriales, welches in die Hand des Publikums immer erst gelange, wenn es bereits veraltet sei, sodaſs an Stelle von Wetterprognosen bloſse Wetterberichte getreten seien. Er fordert daher eine raschere, womöglich täglich mehrmalige Berichterstattung nach dem amerikanischen Circuitsysteme, und anderseits die Herausgabe eines Wetteratlas, der alle wichtigeren Typen der Luftdruck- und Windverteilung enthalten muſs, um dem Publikum eine bequeme Handhabe zum Verständnis der Wetterkarten zu bieten; — und als Mann der Praxis begnügt er sich nicht mit der abstrakten Theorie, sondern macht sofort den Anfang damit. Er hat die täglichen synoptischen Wetterberichte von 1888 an, im ganzen von 3288 Tagen, gruppiert nach der Niederschlagsgefahr, und damit denjenigen Gesichtspunkt gewählt, der für das alltägliche Leben der wichtigste ist. Er faſst z. B. diejenigen Wetterkarten zusammen, bei denen nach der betreffenden Morgenbeobachtung eine drei- oder mehrtägige Trockenperiode eintrat, dann die, wo der erste Niederschlag 48—54 Std. später eintrat, u. s. f. bis herab zu den Wetterlagen mit zwei- oder mehrtägigen, ergiebigen Landregen. Er erhält so eine Reihe von Typenkarten, von denen eine Auswahl von 20 Stück in Autographieen des Chemnitzer meteorologischen Institutes der Abhandlung beigegeben ist. Zu bedauern bleibt nur das eine, daſs die zum Drucke der Arbeit verfügbaren Mittel so gering gewesen sind, daſs die Karten nicht in der gehörigen Aufeinanderfolge dargeboten werden konnten, sondern mit Rücksicht auf die verschieden gewählten Formate in sehr bunter Reihe auf möglichst wenig Tafeln zusammengedrängt werden muſsten. Hoffentlich findet der Verfasser Gelegenheit, seine Arbeit, die wir allen Fachgenossen angelegentlich empfehlen, in erweitertem Umfange einem gröſseren Publikum darzubieten.

C. Zeitschriftenschau.

Hettner, Geogr. Zeitschrift Jahrg. IV. (12 Hefte à 4 Bg).

(vgl. u. Z. XXVIII, S. 143 ff. u. XXIX, S. 226 fl.)

In der folgenden Inhaltsangabe befolgen wir bezügl. der Anordnung dasselbe Prinzip wie früher a. a. O. Für diesen Jahrgang ist besonders die politische (und zwar die wirtschaftliche) und die historische Geographie bedacht, in der physikalischen tritt das Hydrographische hervor.

A. Mathematische Geogr. einschl. Kartographie.

Der Jakobsstab oder Gradstock als Meſswerkzeug zur Ortsbestimmung zugleich geschichtl. behandelt. (Günther-München*), 3.)

B. Physikalische Geogr.

a) Geotektonik der Erdoberfläche inkl. Geologisches und Geognostisches. Oberflächenform des norddeutschen Flachlandes und ihrer Entstehung (Keilhack-Berlin 9). Die Goldfelder von Klondike i. N.-A. (Deckert-?, 1). Die Petroleumstadt Baku mit Ch. u. Profil u. Vollbildern (Schmidt-Basel, 6). — b) u. c) Pflanzen- und Tierkunde (Flora und Fauna) diesmal vacat. — d) Hydrographisches (Gewässer). Bosporus und Hellespont mit K. — Sk. (Philippon-?, 1). Der Kratersee in Oregon N.-A. (Reusch-Christiania, 5). Die Meereskunde i. J. 95/96 Bericht I (Schott-Hamburg, 1). Tiefseeforschungen u. T.-Expeditionen in Deutschland (Maas-München, 4). Künstliche Wasserstraſsen i. Deutschland (Kurs-Berlin, 6).

C. Politische Geographie.

a) Staatenkunde. Kiautschou Weltstellung und Bedeutung (nach Richthofen, 2). Politisch-geographische Rückblicke: England, Ruſsland (Ratzel-Leipzig, 4—5). Ratzels politische Geogr. Eine Inhaltsangabe mit Erl. (Hertzberg-Halle, 7. 8. 9). — b) Ethnologisches. Deutsches und tschechisches Sprachengebiet mit Karte**) (Zemmrich-Plauen i/V. 5). — c) Statistische Geogr. mit wirtschaftlicher (sozialer) Merkantiles. Deutsche Seehandelschifffahrt (Lindenau-?, 1—2). Verkehrswege und V.-Formen in Norwegen m. Tfln. (Magnus-Lillesand, 4). Wirtschaftliche Verhältnisse der australischen Kolonien (Jung-Leipzig, 9). Tripolitanien und seine Zukunft als Wirtschaftsgebiet m. Tfln. (Grothe-München, 10). Industrie des nördl. u. östl. Ruſslands (Götz-München. 10).

D. Didaktische oder Schul-Geogr.

Die Bedeutung schemat.-geolog. Profile f. d. Geogr.-Unterr. a. höh. Schulen mit Fig., Sk. u. Tfln. (Müller-Augsburg, 8). Amerikanische geogr. Lehrbücher (Frl. Krug-Leipzig, 5). Geographie i. d. höh. Mädchenschule (Dieselbe, 11). Gründung einer Geogr.-Professur i. Zürich (10). Geogr. Lehrstühle i. Heidelberg u. Würzburg (1). Habilitation v. Drygalsky-Berlin (8). Lehrstühle d. Geogr. i. Upsala.

---

*) Verfasser und Wohnort, die Zahl bedeutet die Heftnummer.

**) Diese lehrreiche Karte empfehlen wir unsern Lesern ganz besonders zur Ansicht, da sie erschreckend zeigt, wie sehr in Böhmen das deutsche Element vom tschechischen bereits verdrängt ist. Fast das ganze Innere ist tschechisch (gelb) und ein schmaler Rand (rot), der nur i. W. u. O. etwas breiter wird, bezeichnet das deutsche Element, so daſs in absehbarer Zeit der tschechische See überlaufen und zunächst Sachsen trotz des Erzgebirges überfluten dürfte. (Sollen doch in Sachsen schon 40 000 tschechische Arbeiter sein!)

E. Historische Geographie (Reisen, Expeditionen).

Reiseskizzen aus Ural und Kaukasus. Vorträge. „Zum Ural und zu Westsibirien (Credner-Leipzig, 2—3). Forschungsaufgaben am Nord- und Südpol (Drygalsky-Berlin, 3). Entwickelung d. Geogr. i. 19. Jahrh. (Hettner-Tübingen, 6). Die Afrikaforschung seit 1884 und gegenw. Stand derselben (Schenk-Halle, (6. 7. 10. 11. 12). Vorgeschichtl. Kultur Europas und der Indogermanen (Hirt-Leipzig, 7). Ausgang und Ende des spanischen Kolonialreichs (Zimmermann-Berlin, 8).

Tiefseeforschungen s. o. unter Hydrographie.

Personalien.

Todenschau: Fraas, Zintgraff (1). Elfert, Giles, Joest, Lüddecke, Schönlank (2). Lista, Valentin (4). Hummel (5). Dronke (7). Müller, Günabel, K. v. Marilaun, Baur (8). Erhard (10). Überführung d. Gebeine des Kolumbus aus Havanna (11). Amrheim, Arzruni, Coëllo de Portugal (12).

Ehrungen: Sven Hedin (2). Kiepert 80j. Jubiläum. Bastians Rückkehr (9). Garnier, Standbild (10). Überdies enthält die Zeitschrift noch: Kl. Mitteilungen; Geogr. Neuigkeiten (ca. 100), Bücherbesprechungen (ca. 160), eine Zeitschriftenschau und Bibliographie.

D. Bibliographie.

Dezember 1898 und Januar 1899.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Kratz, Prof. Dr., Die Lehrpläne u. Prüfungsordnungen vom 6. I. 92 u. 12. IX. 98. Mit Anhang enth. Normaletat, Denkschrift über die Revision der Lehrpläne u. Prüfungsordn., die prakt. Ausbildung der Kandidaten p. p. (228 S.) Neuwied, Heuser. 2,00.

Nitzelnadel, Dr., Leitfaden der Schulhygiene. (50 S.) Wien, Deuticke. 1,00.

Waldeyer, Wilh., Über Aufgaben u. Stellung unserer Universitäten seit der Neugründung des deutschen Reiches. Rektoratsrede. (31 S.) Berlin, Hirschwald. 0,80.

Mathematik.

A. Reine Mathematik.

1. Geometrie.

Delaśski, Zwei Probleme: Dreiteilung des Winkels u. Quadratur des Kreises. (27 S.) Reval, Kluge. 4,00.

Peano, Entwickelung der Grundbegriffe des geometrischen Calculs. Übers. v. Dr. Lanner. (24 S.) Leipzig, Fock. 1,00.

2. Arithmetik.

Zimmermann, Geh. Oberbaurat Dr., Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. (204 S.) Berlin, Ernst & Sohn. Geb. 5,00.

Gerhardt, Leibniz' Briefwechsel mit Mathematikern. 1. Bd. (761 S.) Berlin, Mayer u. Müller. 28,00.

Metzig, Oberl., Lehrbuch der Arithmetik u. Algebra nebst Aufgabensammlung für Baugewerkschulen. (176 S.) Berlin, Morgenstern. Geb. 2.00.

B. Angewandte Mathematik.

(Astronomie. Geodäsie. Mechanik.)

Blochmann, Die Sternkunde. Gemeinfaſslich dargestellt. (315 S. m. 69 Abb., 3 Taf., 2 Sternkarten). Stuttgart, Strecker u. Moser. Geb. 5,00.
Sturm, Ch., Lehrbuch der Mechanik. Übers. v. Dr. Groſs. (258 S.) Berlin, Calvary. 6,00.

Naturwissenschaften, Allgemeines.

Dannemann, Dr., Grundriſs einer Geschichte der Naturwissenschaften. Zugleich eine Einführung in das Studium der grundlegenden naturwissenschaftlichen Litteratur. 2. Bd. Die Entwickelung der Naturwissenschaften. Mit 76 Abb. u. einer Spektraltafel. (435 S.) Leipzig, Engelmann. 9,00.

Physik.

Jordan, Dr., Grundriſs der Physik nach dem neuesten Stande der Wissenschaft. Für höhere Lehranstalten u. zum Selbststudium. (265 S.) Berlin, Springer. Geb. 4,00.
Kraus, Sem.-L., Grundriſs der Naturlehre. Für Lehrerbildungsanstalten. 3. Tl.: Mechanik, Akustik, Optik. (180 S.) Wien, Pichler. Geb. 2,00.

Chemie.

Vortmann, Prof. Dr., Übungsbeispiele aus der quantitativen chemischen Analyse durch Gewichtsanalyse einschlieſslich der Elektroanalyse. 57 S. m. 12 Abb.) Wien, Deuticke. 1,25.
Schreiber, Oberl. Dr., Grundzüge der Chemie mit bes. Rücksicht auf Küche u. Haus methodisch bearb. (69 S.) Kassel, Scheel. 1,20.
Fresenius, Prof. Dir., Dr., Über die Entwickelung der analytischen Chemie in den letzten 50 Jahren. Vortrag. (16 S.) Wiesbaden, Bergmann. 0,60.
Hintz, Prof. Dr., Über das Gasglühlicht. Vortrag. (11 S.) Ebda. 0,60.
Loew, Prof. Dr., Die chemische Energie der lebenden Zellen. (175 S.) München, Dr. Wolff. 5,00.
Hemmelmayr, v., Lehrbuch der organischen Chemie für die 6. Klasse der Oberrealschulen. (158 S.) Wien u. Prag, Tempsky; Leipzig, Freytag. Geb. 2,30.
Skraup, Z. H., Methoden der chemischen Synthese. Vortrag. (28 S.) Wien, Gerold. 0,30.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Haeckel, E., Über unsere gegenwärtige Kenntnis vom Ursprung des Menschen. Vortrag. (53 S.) Bonn, Strauſs. 1,60.
Pagenstecher, Dr., Die Lepidopteren des Hochgebirgs. (88 S.) Wiesbaden, Bergmann. 2,40.
Kretschmer, Sprachregeln für die Bildung und Betonung zoologischer u. botanischer Namen. (32 S.) Berlin, Friedländer u. Sohn. 2,00.
Marshall, Prof. Dr., Die Tierwelt Cubas. Leipzig, Pfeffer. 0,30.

2. Botanik.

Sadebeck, Dir. Prof. Dr., Die Kulturgewächse der deutschen Kolonien u. ihre Erzeugnisse. Für Lehrer der Naturwissenschaften, Studirende p. p. (366 S. m. 127 Abb.) Jena, Fischer. 10,00.

Solms-Laubach, Prof. Graf zu, Weizen u. Tulpe u. deren Geschichte. Mit 1 Taf. in Handkolorit. (116 S.) Leipzig, Felix. 6,50.

Schumann, Privatdoc. Prof. Dr., Gesamtbeschreibung der Kakteen. Mit einer kurzen Anweisung zur Pflege v. K. Hirscht. Neudamm, Neumann. 26,00.

3. Mineralogie.

Gürich, Dr., Das Mineralreich. (80 S.) Neudamm, Neumann. 0,60.

Kraufs, F., Die Eiszeit. Das Wissenswerteste über die grofse Vereisungsepoche der Erde u. die Theorien über die Ursache derselben. (232 S.) Ravensburg, Maier. 3,00.

Geographie.

Canstatt, O., Das republikanische Brasilien in Vergangenheit u. Gegenwart. Nach den neuesten amtl. Quellen u. auf Grund eigener Anschauung. (656 S. m. 66 Abb., 2 Karten u. 1 Panorama v. Rio de Janeiro). Leipzig, Hirt. 12,00.

Kronecker, Dr., Wanderungen in den südlichen Alpen Neuseelands. (119 S. m. 2 K. u. zahlr. Abb.) Berlin, Pasch. 2,00.

Martens, Dr., Südamerika unter bes. Berücksichtigung Argentiniens. (284 S. m. 1 K. u. Illustr.) Berlin, Räde. 4,00.

Coucheron, Durch das Land der Chinesen. Leipzig-Reudnitz, Baum. In 6 Lfgn. à 0,75.

Ratzel, Fr., Deutschland, Einführung in die Heimatskunde. Mit 4 Landschaftsbildern u. 2 Karten. (332 S.) Leipzig, Grunow. Geb. 2,50.

Kärrström, 18 Jahre in Südafrika. Leipzig, Dieter. In ca. 9 Lfgn. à 0,60.

Schott, Dr., Weltkarte zur Übersicht der Meeresströmungen. Bearb. im Auftr. der Dir. der deutschen Seewarte. Auf Leinwand aufgez. Berlin, Reimer. 10,00.

Bürkel, Reall., Das Grofsherzogtum Baden. Ein Leitfaden für den Schulgebrauch u. den Selbstunterricht. Mit Schülerhandkarte u. 29 Abb. (76 S.) Freiburg, Herder. 1,00.

Volkstum, das deutsche. Unter Mitarbeit von Dr. Helmolt, Prof. Dr. A. Kirchhoff u. s. w. Hersg. v. Dr. Hans Meyer. Mit 30 Taf. (679 S.) Leipzig, Bibl. Inst. Geb. 15,00.

Allers, Rund um die Erde. Mit 330 Ill. in Kunstdruck. Stuttg., Union. Geb. 40,00.

Trinius, A., Über Berg u. Thal. Thüringer Wanderskizzen. (215 S.) Berlin, Fischer u. Franke. 3,00.

Goldhann, Alpenzauber, Naturbilder u. Wanderskizzen. (121 S.) Brünn, Irrgang. 1,35.

Hassert, Dr. K., Deutschlands Kolonien. Erwerbungs- u. Entwicklungsgeschichte, Landes- und Volkskunde p. p. Mit Abb. u. Karten. Leipzig, Dr. Scheele. In Lfgn. à 0,50.

Hassenstein, Dr., Karte der Prov. Schan-Tung mit dem deutschen Pachtgebiet von Kiautschou. 1 : 650000. (65 : 105). (Nebst 4 Vorbemerkungen.) Gotha, Perthes. 4,00.

Baud-Bovy, Wanderungen in d. Alpen. Mit 118 Illustr. u. 18 grofsen Bildern. (106 S.) Basel, Georg & Co. 16,00.

Laurencic, Österreich in Wort u. Bild. Vaterländisches Jubiläumsprachtwerk. 1. Bd. (290 S.) Berlin, Werner. Geb. 15,00.

Pixis, Kepler als Geograph. Eine historisch-geographische Abhandlung München, Ackermann. (142 S.) 2,40.

Neue Auflagen.

1. Mathematik.

Hoch, Ing., Katechismus der Projektionslehre mit einem Anhang enth. die Elemente der Perspektive. 2. Aufl. (153 S.) Leipzig, Weber. Geb. 2,00.
Močnik's, v., Geometrische Anschauungslehre. Bearb. v. Spielmann. 25. Aufl. (82 S.) Wien u. Prag, Tempsky. Geb. 1,50.
Schmehl, Oberrealsch.-L. Prof. Dr., Rechenbuch für höhere Lehranstalten. 3. Aufl. (224 S.) Gießen, Roth. 1,50.
Schultz, Oberl., Vierstellige mathematische Tabellen. 3. Aufl. (107 S.) Essen, Bädeker. In Leinw. 1,00.
Spieker, Prof. Dr., Lehrbuch der ebenen u. sphärischen Trigonometrie mit Übungsaufgaben u. einer kurzen Einleitung in die sphär. Astronomie für höhere Lehranstalten. 4. Aufl. (151 S.) Potsdam, Stein. 1,40.
Schmidt, H. C., Zahlenbuch. Produkte aller Zahlen bis 1000 × 1000. 2. Aufl. (279 S.) Aschersleben, Bennewitz. Geb. 10,00.
Menger, Gewerbeschul-Prof., Lehrbuch der darstellenden Geometrie für Oberrealschulen. 2. Aufl. (234 S.) Wien, Hölder. Geb. 3,00.

2. Naturwissenschaften.

Graber's Leitfaden der Zoologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. Bearb. v. Schulr. J. Mik. (253 S.) Wien u. Prag, Tempsky. Geb. 3,80.
Hanausek, Dr., Lehrbuch der Somatologie und Hygiene. Für Lehrer-Bildungsanstalten. 2. Aufl. (158 S.) Ebda. Geb. 2,80.
Schilling's Grundriß der Naturgeschichte. III. Das Mineralreich. In 2 Tln. 15. Bearb. v. Dir. Dr. Mahrenholtz. 2. Tl. Petrographie u. Geologie. (94 S.) Breslau, Hirt. 1,30.
Hansen, Prof. Dr., Die Ernährung der Pflanzen. 2. Aufl. (299 S.) Wien u. Prag, Tempsky. 5,00.
Tromholt, Eine Reise durch den Weltenraum. 4 Vorträge. 2. Aufl. (216 S.) Leipzig, Reclam. 1,50.
Nitsche, Prof. Dr., Die Süßwasserfische Deutschlands. Ihre Kennzeichen, Fortpflanzung, Verbreitung p. p. Mit 71 Fischbildern. (2. Aufl.) (74 S.) Berlin, Sigismund. 1,00.

3. Geographie.

Richter, Prof. Dr., Schulatlas für Gymnasien, Realschulen p. p. (74 Kartenseiten u. 6 S. Text.) Wien u. Prag, Tempsky. Geb. 6,00.
Schweitzer, Eine Reise um die Welt. 2. Aufl. (355 S.) Berlin, H. Walther. 6,00.
Seydlitz', E. v., Geographie. Ausg. C: Größte Ausgabe. Ausgestattet mit 227 Karten u. erl. Abbild., sowie 5 Karten u. 8 Taf. 22. Bearbeitung. Von Prof. Dr. Oehlmann. (608 S.) Breslau, Hirt. Geb. 5,25.
Debes, E., Neuer Handatlas über alle Teile der Erde. 2. Aufl. Leipzig, Wagner u. Debes. 28,00.
Noë, Bergfahrten u. Raststätten. Neue Ausg. (389 S.) München, Lindauer. 2,50.
—, Österreichisches Seebuch. Neue Ausg. (452 S.) Ebde. 2,00.

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. drgl.)

Zur Geschichte der Zeitschrift f. math.-naturw. Unterricht.*)

Beifallsäufserungen, bezw. Glückwünsche von Behörden, wissenschaftlichen und pädagogischen Autoritäten bei Gründung derselben i. J. 1870.

1. Schreiben des K. Sächs. Ministeriums d. Cultus und öffentlichen Unterrichts v. 14. Mai 1870.**)

Das unterzeichnete Ministerium hat von den von Ihnen mittelst Schreiben vom 8./9. dieses Monats eingereichten ersten beiden Heften der von Ihnen herausgegebenen Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht mit Interesse Einsicht genommen und steht nicht an, Ihnen seinen Dank hierdurch auszusprechen.

Was aber Ihre gleichzeitige Bitte um Empfehlung der Anschaffung der Zeitschrift anlangt, so mufs das Ministerium Anstand nehmen, diesem Gesuche stattzugeben, da die gleichen Anschaffungen den Direktoren der betreffenden Lehranstalten überlassen zu werden pflegen.

Dresden, am 14. Mai 1870.

Ministerium des Cultus und öffentlichen Unterrichts.

Falkenstein.

2. Schreiben des preufsischen Unterrichtsministeriums vom 28. Okt. 1871 nebst Brief des GR. Dr. Wiese.

a) Schreiben des Unt.-M.

Berlin, den 28. Oktober 1871.

Ew. Wohlgeboren sage ich für die Mitteilung der mir unter dem 28. v. M. übersandten und hier wieder beigefügten Hefte Ihrer Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht meinen Dank. Ich habe davon gern Kenntnis genommen. Einrichtung und Inhalt der Zeitschrift läfst mich wünschen und hoffen, dafs dieselbe auch im Kreise der preufsischen höheren Lehranstalten die gebührende Beachtung finden werde. Eine besondere Empfehlung kann ich jedoch in diesem Fall nach den bei der derzeitigen Schulverwaltung bestehenden Grundsätzen nicht eintreten lassen.

Der Königlich Preufsische Minister der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten.

Im Auftrag: Keller.

---

*) Vergl. Bd. XXV ds. Z. (Jubelband) S. 640, wo die Veröffentlichung dieser Zuschriften in Aussicht gestellt ist.

**) Die Zeitschr. war schon i. J. 1869 vorbereitet worden, erschien aber erst Jan. 1870.

b) Schreiben des GR. Dr. Wiese.

Meseritz, den 26. Oktober 1871.

Ew. Wohlgeboren werden auf Ihre Eingabe an den Herrn Unterrichtsminister in Berlin wahrscheinlich schon einen Bescheid erhalten haben. Ich habe Ihre Zeitschrift mit Vergnügen durchgesehen; sie ist sehr reichhaltig und zählt auch nicht wenige preufsische Mitarbeiter.*)

Mit den besten Wünschen

in Hochachtung

ergebenst

Dr. Wiese.

3. Empfehlung der Zeitschrift durch das Königl. Bayr. Unterrichtsministerium v. 9. Juni 1873.

An die sämtlichen kgl. Regierungen, Kammern des Innern. Staatsministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten.**)

Im Verlage von B. G. Teubner in Leipzig erscheint eine von dem Oberlehrer am Gymnasium zu Freiberg i. Sachsen I. C. V. Hoffmann, unter Mitwirkung von Fachlehrern herausgegebene

„Zeitschrift für mathematischen und naturw. Unterricht."

Aufser der Methodik und Didaktik hat diese Zeitschrift insbesondere Beurteilungen von Lehrbüchern und Programmen, desgleichen gedrängte Darstellungen des Fortschrittes und jeweiligen Standes der Mathematik und der Naturwissenschaft in das Bereich ihrer Behandlung gezogen.

Die sämtlichen kgl. Regierungskammern des Innern werden beauftragt, die Vorstände der humanistischen und technischen Mittelschulen auf diese Zeitschrift mit dem Bemerken aufmerksam zu machen, dafs sich dieselbe zur Anschaffung für die Lehrerkollegien und Anstaltsbibliotheken bestens empfehle.***)

München, den 9. Juni 1873.

Auf Sr. Majestät allerhöchsten Befehl. Durch den Minister

der Generalsekretär

Dr. v. Lutz. Ministerialrath v. Bezold.

4. Brief vom Prof. Drobisch in Leipzig.

Hochzuehrender Herr!

Sie haben die Güte gehabt, mir die beiden ersten Hefte Ihrer Zeitschrift für mathemat. und naturw. Unterricht zuzusenden, wofür ich Ihnen meinen besten Dank sage. Sie haben zugleich den Wunsch ausgesprochen, dafs ich Ihr Unternehmen, das ich allerdings sehr zeitgemäfs und Erspriefsliches in Aussicht stellend finde, dem Kultusministerium zur Förderung empfehlen möge. Zu meinem Bedauern bin ich aber nicht mehr in der Lage, dafür etwas thun zu können. Vor einigen Jahren schon habe ich nämlich die Professur der Mathematik an Herrn Prof. Scheibner abgetreten, und ist überdies als zweiter Prof. der Mathematik Herr Prof. Dr. Neumann berufen worden. Auch habe ich die Einladung des Ministeriums zur Teilnahme an der letzten Konferenz der Rektoren der Gymnasien abgelehnt und ist dafür auf meinen Vorschlag Hr. Geh.

---

*) (Der übrige Inhalt des Briefes ist privater Natur.)

**) s. Ministerialbl. f. Kirchen- u. Schulangelegenheiten i. Königr. Bayern 1873. Nr. 20 (S. 209).

***) Man bemerke: Während die k. preufs. und die k. sächs. Regierung die Empfehlung der Ztschr. kurzer Hand ablehnte, empfahl die bayr. Regierung dieselbe ihren Schulen aus eigner Initiative, ohne dafs der Herausgeber darum nachgesucht hatte. D. H.

Hofrat Prof. Hankel eingetreten. Ich fungiere daher gegenwärtig nicht mehr als Prof. der Mathematik, sondern nur noch als Prof. der Philosophie.

Demnach werden die beiden mir freundlichst zugesandten Hefte erst in die rechten Hände kommen, wenn ich sie einem der genannten drei Herren Kollegen übergebe. Da es jedoch mir wahrscheinlich ist, dafs Sie dieselben gleichzeitig einem oder dem andern von ihnen (vielleicht mit Ausnahme des Ihnen persönlich wohl nicht bekannten Herrn Prof. Neumann) übersendet haben, so erwarte ich hierüber Ihre bestimmte Anweisung.

In hochachtungsvoller Ergebenheit

Leipzig, den 3. Mai 1870. M. W. Drobisch.

N.-S. Noch fühle ich mich gedrungen hinzuzufügen, dafs ich von dem Inhalt der beiden vorliegenden Hefte wenigstens in dem Umfange Kenntnis genommen habe, um die Überzeugung zu gewinnen, dafs, wenn das Unternehmen in demselben Geiste, in welchem es begonnen hat, fortgeführt wird, es sicher wesentlich dazu beitragen wird, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht auf den höhern Lehranstalten zu heben. Jüngere Lehrer werden durch die Erfahrungen der ältern belehrt, angeregt und ermutigt werden und hoffentlich wird insbesondere an den Gymnasien durch diese öffentlichen Besprechungen der ganze Unterrichtszweig eine angesehenere Stellung bekommen, die ihm an manchen Orten noch immer zu fehlen scheint. — Die treffende Charakteristik*) meines leider viel zu früh verstorbenen Universitätsfreundes J. H. T. Müller, den auch ich überaus hoch schätzte (Hft. 2, S. 161) hat mich innig erfreut.

D. O.

5. Schreiben des Prof. Schäffer i. Jena vom 3. April 1870.

Das Erscheinen Ihrer Zeitschrift habe ich mit Freuden begrüfst; denn ich interessiere mich auch sehr für die Methodik unserer Wissenschaft. Dafs ich dieselbe für meine mathematische Gesellschaft halte, versteht sich nach dem Vorhergesagten von selbst. Haben Sie ein Probeexemplar an Giebel geschickt? Giebel schreibt mir, dafs die Zeitschrift für die ges. Naturw. jetzt von vielen Gymnasien und Realschulen gehalten wird (auf Wunsch des Ministeriums) und es möchte sich wohl empfehlen, wenn in dieser zu Halle erscheinenden Zeitschrift die Ihrige besprochen würde. Bitten Sie nur Gymnasiallehrer Schubring (der zu Ostern nach Erfurt übersiedelt und jetzt noch in Halle weilt) darum; er wird gern das Referat über Ihre Zeitschrift in der Giebelschen übernehmen. Dem hiefsigen pädagogischen Verein werde ich auch mein Verschen hersagen und ich hoffe, auch er soll die Zeitschrift halten. Snell nahm gleichfalls Interesse an Ihrem Unternehmen.

Für Ihre beiden freundlichen Zuschriften dankt Ihnen intensiv

Ihr herzlich grüfsender

Jena, den 3. April 1870. H. Schäffer.

6. Schreiben des Landesschulinspektors Krist in Wien vom 25./2. 1871.

Soeben ersehe ich aus dem mir leider verspätet zugekommenen 6. Hefte des 1. Jahrganges Ihrer geschätzten Zeitschrift, dafs Sie den Bericht über die „Versammlung österr. Schulmänner“ zur Reform des Gymnasialunterrichts wünschen. Ich erlaube mir deshalb, Ihnen anzuzeigen, dafs ich ein Exemplar dieses Berichts unter Kreuzband und

*) Aus der Schrift von Wiegand „Wie mir's erging“ Autobiographische Skizze. Müller war Direktor des Realgymnasiums (Oberschulrat) in Wiesbaden.

Ihrer Adresse zur Post gebe und versichere Sie bei dieser Gelegenheit der wärmsten Unterstützung Ihrer Zeitschrift.

Wien, den 25. Februar 1871.

Dr. Krist,
K. K. Landesschulinspektor
in Wien.

7. Brief des Prof. Leunis in Hildesheim vom 9. Febr. 1870.

Geehrtester Herr Kollege!

So lieb mir auch Ihre freundliche Aufforderung, mich an Ihrer neuen Zeitschrift zu beteiligen, ist, so kann ich Ihnen doch pflichtmäfsig keine Zusicherung geben, sowie ich neuerdings ähnliche Aufforderungen befreundeter Gelehrten habe abweisen müssen, wie namentlich dem Direktor der Forstakademie zu Neustadt-Eberswalde, der persönlich mich hier besuchte. Es ist mein Grundsatz nicht mehr zu versprechen, als ich halten kann. Die neuen Auflagen meiner Schulbücher, wie der Unterricht hier an der Schule nehmen meine freie Zeit so in Anspruch, dafs ich hierbei schon auf Kosten meiner Gesundheit arbeiten mufs. Aufser der 6. Auflage meines Leitfadens und der 4. Auflage meiner Schulmineralogie liegt mir die Fortsetzung des zweiten Teils der neuen Auflage meiner Synopsis drückend auf den Schultern. Die Auflagen meiner Schulbücher drängen sich, obgleich jetzt 20000 Exemplare abgezogen werden. Von meiner Synopsis ist schon seit $^3/_4$ Jahren nichts wieder erschienen. Hätte ich irgend Zeit erübrigen können, so würde ich Julius Hoffmann, der mich zu dem Zwecke besuchte, um eins seiner naturhistorischen Bücher neu aufzulegen, mit seinem Antrage nicht zurückgewiesen haben, zumal er mir ein Honorar offerierte, welches mir in $^1/_2$ Jahr einen Gewinn von 1000 Thr. sicherte; aber *ad possibilia nemo tenetur*. Ich mufste ihn abziehen lassen mit dem Resultate: *non possumus*. Diese Antwort mufs ich Ihnen auch geben. Sicher werde ich durch diese Angaben in Ihren Augen gerechtfertigt sein.

Wenn ich nun die seit 50 Jahren erschienenen Zeitschriften mustere, so ergiebt sich als Resultat, dafs sich keine Zeitschrift auf die Dauer lange gehalten hat, wenn der Herausgeber nicht selbst durch eigene Thätigkeit das Blatt halten konnte, sondern sich dabei auf Mitarbeiter verlassen mufste. Gewöhnlich liefern die Hälfte derjenigen, welche ihre Hilfe zugesagt haben, gar nichts, von der andern Hälfte werden oft Beiträge geliefert, welche besser ungedruckt geblieben wären, sodafs die ganze Sache schliefslich dem Herausgeber selbst nebst wenigen Mitarbeitern anheim fällt. Kurz, wer sich auf Andere bei Zeitschriften verläfst, ist schliefslich schlecht beraten, weil die versprochenen Arbeiten ausbleiben und im Drange der Zeit zu Aufsätzen gegriffen werden mufs, die der Zeitschrift nur schaden. Giebels Zeitschrift pfeift auf dem letzten Loche und deshalb hat er das preufsische Unterrichtsministerium zu einer Empfehlung derselben an alle preufsischen Schulanstalten vermocht. Obs von Wirkung ist? Ich bezweifle es. Oken hat seine Isis ganz allein von 1818 an bis kurz vor seinem Tode gehalten, hat nie jemanden um Beihilfe ersucht. Nachher versuchten mehrere Gelehrte, angeblich von Oken selbst aufgefordert, die Fortsetzung. Unter andern Johannes Gistel. In dessem zweiten Hefte erschien ein Aufsatz von einem alten Oberförster unter dem Titel: „was ist die beste Stiefelwichse auf der Schnepfenjagd?“ Einige andere gleiche Aufsätze bewirkten, dafs die Isis von Gistel sehr bald wieder einging. Solche Beispiele könnte ich noch mehrere anführen, wenns nötig wäre. *Experto crede Ruperto!*

Ich will durch diese Andeutungen durchaus keinen Tadel für Ihr Unternehmen aussprechen, welches ich im Gegenteile für zeitgemäfs halte. Nur einen Fingerzeig wollte ich Ihnen geben und es Ihnen zur Über-

legung anheimstellen, ob es nicht zweckmäfsiger sei, Ihre Zeitschrift in zwanglosen Heften erscheinen zu lassen.

Ich schliefse für heute und empfehle mich Ihrer ferneren Gewogenheit als

Ihr ergebenster
LEUNIS.

P. S. Sollte ich später Zeit dazu finden, so werde ich Ihnen, ohne gerade Mitarbeiter zu sein, Aufsätze für Ihre Zeitschrift recht gern zusenden, aber Versprechen kann ich nicht geben.

8. Schreiben des Prof. Virchow in Berlin vom 4. Febr. 1872.

Hochgeehrter Herr!

Verzeihen Sie meine späte Antwort. Aber ich habe kaum soviel Zeit, Alles zu lesen, was mir geschickt wird, noch weit weniger um regelmäfsig antworten zu können. Sie waren jedoch so gütig, mir die Antwort gewifsermafsen zu ersparen und dies war um so besser, als inzwischen der Hr. Verleger einen Separatabzug der Rede*) publiziert hat.

Ich will Ihnen daher jetzt meinen Dank für die Verbreitung meiner Gedanken sagen. Dazu war ja die Rede bestimmt.

Mit freundlichem Grufs

Prof. VIRCHOW.

9. Schreiben des italienischen Mathematikers Beltrami in Bologna vom 18. Mai 1870.

Monsieur le professeur!

Quoique chargé de l'enseignement de la Mécanique analytique à l'Université, j'aime toute fois ne pas rester étranger aux efforts généreux que les professeurs de mathematiques élémentaires ne cessent de faire dans tous les pays civilisés et dans la noble Allemagne surtout pour rehausser l'enseignement de cette science et le rendre aussi parfait et aussi fécond qu'il est destiné tôt ou tard à l'être. *Aussi n'ai je pas tardé à prendre connaissance de l'interessante publication récemment entreprise sous votre direction dont je me propose de suivre attentivement le développement*, *que je vous souhaite heureux et rapide.*

Maintenant je prendt**) la liberté de vous adresser sous bande deux Mémoires que j'ai récemmént publiés sur les fondements et les hypothèses de la Géométrie, parce qu'il m'a semblé que, malgré la nature des méthodes que j'ai employées, le sujet peut trèsbien rentrer dans le cadre de ceux que votre Journal se propose de traiter, ainsi qu'on le voit par les premières questions posées à la page 87 (1. Heft) sous la rubrique: „Ueber Methode des Unterrichts".***) J'ai cru convenable de vous envoyer la traduction francaise qui a été faite de mes deux Mémoires craignant que l'italien ne soit inconnu de ceux qui voudraient bien prendre la peine de les examiner. D'ailleurs j'ai fait introduire quelques améliorations dans les dites traductions.

Je vous prierais donc de vouloir bien faire en sorte que, si quelqu'un de vos honorables collégues a l'intention de s'occuper des graves questions

---

*) Es betraf dies die Rede V.s, die er in Rostock z. Naturf.-V. gehalten hat; s. III, 84 ff. und die heute noch sehr lesenswert ist.

**) Orthogr. d. Verf.

***) Gemeint war unter „Unterricht" natürlich der in Deutschland übliche mathematische „Elementarunterricht". Der Briefschreiber meinte aber den Unterricht in der vier- und mehr-dimensionalen Geometrie! Das war ein gewaltiger Irrtum, der natürlich jede weitere Mitarbeit des berühmten italien. Mathematikers an unserer Zeitschrift ausschlofs. D. H.

indiquées à la dite page 87, il put prendre conaissance de mes Recherches et voir ce qui peut s'en tirer sous le rapport de la méthode d'enseignement.

Je me permettrai de vous dire que j'ai eu l'extrème satisfaction de voir ma manière de voir appuyée par la voix de votre illustre Helmholtz. Comme j'avais appelé son attention sur des différenses qui subsistaient parmis sa théorie et la mienne il a bien publiquement reconnaître qu'une inadvertance l'avait entrainé à des fausses conséquences (voyez les Actes de la Societé d'histoire naturelle et de médecine de Heidelberg année 1869), et que la géométrie que j'appelle pseudosphérique réalisait complètement le grand Gauss s'était déjà plu à donner son adhésion.

Je vous prie de vouloir bien pardonner ma liberté et agréer l'expression de mes sentiments de parfaite considération

Votre bien dévoué serviteur

E. Beltrami.

10. Brief von Beltrami — Bologna vom 11. November 1870.

Bologna, den 11. November 1870.

Sehr geehrter Herr!

Indem ich Ihnen gleichzeitig ein zweites Exemplar meiner zwei Abhandlungen über die Grundprinzipien der Geometrie sehr bereitwillig zur Verfügung zusende (wie Sie wünschten nach S. 360*) Ihrer vortrefflichen Zeitschrift), glaube ich noch eines Umstandes erwähnen zu können, der vielleicht in pädagogischer Hinsicht nicht ohne Interesse sein dürfte. Ich meine die wirkliche Ausführung eines endlichen Stücks pseudosphärischer Fläche. Schon 1868 hatte ich einen ersten Versuch (wenn auch höchst unvollkommen) auf diesem Weg gemacht und eine flexible, pseudosphärische Kreisfläche von 1,04 m diam. und von mehr als 6 m Circ. konstruiert. Dieses Modell befindet sich gegenwärtig bei dem K. *Instituto Tecnico Superiore* zu Mailand. Auf gütige Aufmuntrung meiner verehrten Lehrer Brioschi und Cremona beabsichtige ich mich mit dieser Frage wieder zu beschäftigen und mit bessern Mitteln nach ihrer Lösung zu streben. Ich habe sogar einige neue Sätze aufgestellt, die, wie ich hoffe, mir zu diesem Zwecke vorteilhafte Anordnung gestatten. Ich mufs aber, bis keine Ausführung stattgefunden hat, mich mit der Überzeugung begnügen, dafs eine für die Anschauung hinlänglich angenäherte Verwirklichung der besagten Fläche keine unüberwindliche Aufgabe ausmacht.

Ich bitte um Verzeihung, wenn ich Ihre schöne Sprache so sehr mifsbrauche**) und verlasse mich dafür Ihrer Gütigkeit.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

Ihr ergebenster

E. Beltrami.

11. Schreiben des Redakteurs der Nouv. Annales de Mathématiques. Ch. Brisse.

Paris, 13 avril 1875.

Monsieur,

Ce serait avec le plus grand plaisir que j'échangerais le journal que je dirige „Nouvelles Annales de Mathématiques" l'excellent journal que vous publiez „Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht", si vous vouliez bien y consentir. Dès que j'aurai reçu votre reponse, je vous enverrai les numeros parus depuis que j'ai pris possession

*) In Jahrg. I. D. H.

**) Die herbsten Verstöfse haben wir des Verständnisses halber beseitigt. D. H.

de la rédaction, c'est-à-dire depuis le 1er janvier 1872, et je continuerai mon envoi de mois en mois.

Veuillez agréer, Monsieur, mes sincères salutations

Ch. Brisse.

Wir besitzen noch 2 Briefe aus demselben Jahre von dem Hr. Verf.; sie betreffen aber nur Geschäftliches. D. H.

12. Brief des Provinzial-Schulrats Dr. Suffrian in Münster-Westfalen.*)

Münster, den 11. Dezember 1869.

Ew. Wohlgeboren

fühle ich mich für die gefällige Zuschrift vom 5. d. M. dankbarlichst verbunden. Indes, obwohl ich in der Methodik des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts Jahrzehnte lang mit Vorteil und, wie ich glauben darf, nicht ohne Erfolg gearbeitet habe, muſs ich doch bei meinem vorgerückten Alter und meinen sich täglich mehrenden Dienstgeschäften Bedenken tragen weiterhin bestimmte schriftstellerische Verpflichtungen einzugehen und mich daher bei Ihrer gewiſs zeitgemäſsen Zeitschrift als Mitarbeiter aufführen zu lassen. Ein Freund und Förderer Ihres Unternehmens dagegen werde ich, soweit die Umstände es gestatten, immer bleiben, und wenn sich mir gerade eine unverhoffte Muse darbietet, auch für einen kleinen Beitrag ein Plätzchen in der Zeitschrift finden können.

Ihre mir gleichzeitig überschickte Drucksache**) habe ich mit groſsem Interesse gelesen. Ich möchte mir aber doch die Bemerkung gestatten, daſs es mit der Mathematik und den Naturwissenschaften in den Gymnasien bei uns in Preuſsen nicht so schlimm steht, wie es im Auslande***) vielleicht erscheinen mag. Das Ministerium hat für die Bedürfnisse der Provinzen sehr viel Raum gelassen. Hier bei uns (d. h. i. Westfalen) ist so viel ich weiſs der naturgeschichtliche Unterricht in VI—V niemals weggefallen. Die evangelischen Gymnasien haben ihn noch in IV mit hoher Genehmigung von Anfang an behalten, und auf Grund der Verhandlung unserer letzten (16.) Direktorenkonferenz haben ihn jetzt auch die katholischen Gymnasien, alle Gymnasien bei uns aber die 2. physikalische Stunde in II wiedererhalten. Da diese Verhandlungen (auch über den mathematischen und Rechenunterricht) für Sie vielleicht von Interesse sein werden, gestatte ich mir, Sie darauf aufmerksam zu machen, daſs das Protokoll der Konferenz bei Schöningh in Paderborn in den Buchhandel gegeben ist. Auch die nicht in den Buchhandel gegebenen der frühren Konferenzen würden Ihnen beweisen, daſs bei uns dem Rechnen stets der gebührende Wert beigelegt ist und deshalb namentlich auch die 5. Konferenz die sogenannte W.sche (?) Frage in einer Weise behandelt hat, mit der sich jeder Freund der Naturkunde und Mathematik als Lehrer wie als Fachmann einverstanden erklären würde. Ich kann leider über kein Exemplar dieses Protokolls der 15. Konferenz disponieren, glaube aber wohl, daſs wenn Sie sich durch den Verleger des letzten (16.) Protokolls (Buchh. Schöningh) an das K. Provinzialschulkollegium wenden wollen, dieses Ihnen ein Exemplar zum Selbstkostenpreis zukommen lassen werde.

---

*) Die auſsergewöhnlich schwer lesbare Handschrift des Briefschreibers mag es erklärlich finden lassen, daſs einige Ausdrücke anders als im Briefe lauten; doch ist der Sinn sicher nicht geändert. D. H.

**) ein Heft der Zeitschrift, vermutlich das erste, das den Artikel Buchbinders enthielt: „Der mathem.-naturw. Unterricht auf deutschen Gymnasien" I, S. 10 u. f. D. H.

***) Damals (1869) waren die deutschen Staaten auſserhalb Preuſsen noch „Ausland"! D. H.

Soviel in aller Eile, die ich im Drange der Arbeit freundlichst zu entschuldigen bitte. Mit besonderer Hochachtung und Ergebenheit

E. Suffrian.

13. Schreiben des Schulrats Prof. Dr. Stoy in Heidelberg vom 6. Januar 1870.

Geehrter Herr Doktor!

Sie kommen mir in Ihrer soeben eingehenden Zuschrift auf halbem Wege entgegen. Ich bin schon längst incognito Freund Ihrer Bestrebungen und Ihrer Zeitschrift und sende Ihnen zum Belege des Gesagten No. 32 d. A. Schulzeitung p. Kreuzband. Wo ich sonst Gelegenheit fand, auf Ihr Blatt persönlich aufmerksam zu machen, that ich's bereits gewissenhaft. Die kurze Anzeige, welcher später eine eingehendere Besprechung folgen sollte, ist von mir eben deswegen mit H. unterzeichnet. Ihren Tauschvertrag nehme ich demnach bereitwilligst an; ich proponiere Ihnen sogar demselben rückwirkende Kraft zu verleihen. Ich werde meinem Verleger Auftrag geben Ihnen den Jahrgang 1870 zuzusenden in der sichern Voraussetzung, daſs auch Sie mir auf diesem Wege Ihren Jahrgang zukommen lassen können.

So ist mir denn endlich auch Ihr Versprechen, mir über die Organisation (will heiſsen Reformation!) der Allgem. Lehrerversammlung einen Aufsatz zu senden, sehr erwünscht und willkommen. Die gerade zu ekelhafte Ochlokratie dieser Versammlung muſs mit Stumpf und Stil ausgerottet werden und mein aufrichtiges warmes Interesse für den Volksschullehrerstand, welcher durch diese Lehrerversammlung hart gefährdet ist,*) wird mich ganz von selbst zu Ihrem Sekundanten machen.

In Hoffnung auf recht baldige Erfüllung Ihrer Zusage verharre ich mit aufrichtiger Hochachtung

ergebenst

Dr. W. Stoy.

14. Schreiben des Seminardirektors Lüben in Bremen.

Geehrter Herr!

Wenn ich Ihre werte Zuschrift vom 28. v. M. erst heute beantworte, so wollen Sie das mit dringlichen Arbeiten, an denen ich stets übereich bin, entschuldigen.

Es freut mich, daſs Sie Hoffnung haben, für Ihre neue Zeitschrift einen passenden Verleger zu finden; denn zu solchen Fachzeitschriften fehlt den Buchhändlern oft die Geneigtheit.

Über den Erfolg des Unternehmens werden Sie sich keine Illusionen machen. Die Volksschullehrer finden ihre Befriedigung in den für sie geschriebenen pädagogischen Journalen; die Lehrer an höhern Schulen befassen sich, wie Sie wissen, wenig mit der Methodik und Methode; sie meinen es sei genug, wenn sie nur den Stoff hätten. Im Interesse der guten Sache wünsche ich Ihnen indes den besten Erfolg.

Auf meine persönliche Beteiligung wird kaum zu rechnen sein; denn wenn ich etwas in dieser Richtung arbeite, so findet es seinen Weg entweder in den praktischen Schulmann oder in den Pädagogischen Jahresbericht, in dem ich ohnehin jährlich über diesen Gegenstand zu reden habe. Lassen Sie daher meinen Namen unter den Mitwirkenden lieber weg.

Dagegen werde ich gern im Pädagogischen Jahresbericht Kenntnis von Ihrer Zeitschrift geben, wenn der Verleger sie mir zugehen läſst. Über einen Austausch unserer Zeitschriften können wir dann später reden.

---

*) Die freie Versammlung ist später in eine Abgeordneten-Lehrerversammlung (Lehrertag) verwandelt worden. D. H.

Geeignete Mitarbeiter vermag ich Ihnen jetzt nicht zu nennen; sie werden sich von selbst finden, wenn die Zeitschrift erst da ist.

Herzlichen Glückwunsch zum neuen Jahr!

In vollkommenster Hochachtung

Ihr ergebenster

Bremen, den 31. Dezember 1869. Lüben.

Studienplan für die Kandidaten des höheren Lehramtes in Mathematik und Physik an der Universität Strafsburg.*)

Die neuerschienene Ordnung der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen, die in Preufsen am 1. April 1899 in Kraft treten soll, und die voraussichtlich, was Umfang und Art der Anforderungen betrifft, in der Folge auch für uns mafsgebend sein wird, veranlafst uns, den Kommilitonen, die sich auf diese Prüfung vorbereiten wollen, mit einigen Ratschlägen für die zweckmäfsige Einrichtung ihres Studiums an die Hand zu gehen.

Die Vergleichung der neuen Prüfungsordnung mit der alten zeigt zunächst, dafs der Umfang der Anforderungen in den Nebenfächern für ein wohlbestandenes Examen nicht unwesentlich vermindert ist, ein Umstand, der, wie zu hoffen steht, der wissenschaftlichen Vertiefung im Studium der Hauptfächer zu Gute kommen wird.

Abgesehen davon, dafs die Lehrbefähigung in allen Fächern nur noch in zwei Abstufungen erteilt werden soll, ist in Bezug auf das Mafs der Anforderungen in den Fächern der reinen Mathematik und der Physik keine wesentliche Änderung eingetreten. Dagegen ist als ein besonderes Prüfungsfach die angewandte Mathematik hinzugekommen, in der die Lehrbefähigung nur für die obere Stufe erteilt wird.

Es wird dafür gesorgt werden, dafs auch an der Strafsburger Universität die zur Vorbereitung auf diese Prüfung notwendigen Vorlesungen und Übungen abgehalten werden.

Über die Anforderungen in den drei Fächern der reinen und angewandten Mathematik und der Physik enthält die neue Prüfungs-Ordnung folgende Bestimmungen:

Reine Mathematik.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Reinen Mathematik nachweisen wollen, ist zu fordern:

a) für die zweite Stufe: Sichere Kenntnis der Elementarmathematik und Bekanntschaft mit der analytischen Geometrie der Ebene, besonders mit den Haupteigenschaften der Kegelschnitte, wowie mit den Grundlehren der Differential- und Integralrechnung;

---

*) Vergl. Bd. XIII (1882) S. 247 ff., wo ein ähnlicher Lehrplan für die Universität Leipzig mitgeteilt ist.

Wir hatten diesen uns zugesandten „Studienplan" in dem Glauben, der Absicht der Herren Unterzeichner Genüge zu thun, bereits „in extenso" setzen lassen und schickten ihn dem Hrn. Absender (Prof. Weber in St.) zur „Revision" zu. Darauf wurde uns mitgeteilt, dafs bei der Zusendung nur der Wunsch mafsgebend gewesen sei in u. Z. auf denselben kurz hinzuweisen, weshalb nun auch die Herren Unterzeichner (Professoren a. d. U. Str.) fortgeblieben sind. Ein einfacher Hinweis jedoch erschien (und erscheint uns noch) ungenügend, da zu einer genauen, unsern Lesern gewifs sehr wünschenswerten, Kenntnisnahme doch der Wortlaut notwendig ist.

Die Redaktion.

b) für die erste Stufe überdies: Eine solche Bekanntschaft mit den Lehren der höheren Geometrie, Arithmetik und Algebra, der höheren Analysis und der analytischen Mechanik, daſs der Kandidat eine nicht zu schwierige Aufgabe aus einem dieser Gebiete selbstständig zu bearbeiten imstande ist.

Angewandte Mathematik.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Angewandten Mathematik nachweisen wollen, ist auſser einer Lehrbefähigung in der Reinen Mathematik zu fordern: Kenntnis der darstellenden Geometrie bis zur Lehre von der Zentralprojektion einschlieſslich und entsprechende Fertigkeit im Zeichnen; Bekanntschaft mit den mathematischen Methoden der technischen Mechanik, insbesondere der graphischen Statik, mit der niederen Geodäsie und den Elementen der höheren Geodäsie nebst Theorie der Ausgleichung der Beobachtungsfehler.

Physik.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Physik nachweisen wollen, ist zu fordern:

a) für die zweite Stufe: Kenntnis der wichtigeren Erscheinungen und Gesetze aus dem ganzen Gebiete dieser Wissenschaft, sowie die Befähigung, diese Gesetze mathematisch zu begründen, soweit es ohne Anwendung der höheren Mathematik möglich ist; Bekanntschaft mit den für den Schulunterricht erforderlichen physikalischen Instrumenten und Übung in ihrer Handhabung;

b) für die erste Stufe überdies: Genauere Kenntnis der Experimentalphysik und ihrer Anwendungen; Bekanntschaft mit den grundlegenden Untersuchungen auf einem der wichtigeren Gebiete der theoretischen Physik und eine allgemeine Übersicht über deren Gesamtgebiet.

I. Allgemeine Ratschläge.

In allen mathematischen Disziplinen wird das bloſse Anhören von Vorlesungen von keinem Nutzen sein, da selbst bei anfänglichem Verständnis der Faden des Zusammenhanges sehr bald verloren geht. Es ist daher dem Studierenden aufs dringendste zu raten, daſs er sich von vorn herein daran gewöhnt, nicht nur in den Vorlesungen nachzuschreiben und soweit als möglich mitzurechnen, sondern das Gehörte zu Hause sorgfältig auszuarbeiten und durchzudenken. Sehr häufig gewinnt dadurch die Vorlesung zugleich den Wert einer praktischen Übung, da ja doch in jeder Vorlesung manches noch der eigenen Thätigkeit des Hörers überlassen werden muſs. Die dadurch erlangte mathematische Schulung des Denkens dürfte wertvoller sein als die erworbenen Einzelkenntnisse. Auch möge sich der Studierende nicht scheuen, bei etwaigen Schwierigkeiten oder Bedenken sich an den Dozenten selbst zu wenden, der ihm auf jede Frage gern Auskunft geben wird.

Da aber eine sorgfältige Ausarbeitung einer Vorlesung viel Zeit beansprucht, so ist davor zu warnen, daſs gleichzeitig zu viele Vorlesungen angenommen werden; mehr als zwei gröſsere und schwierigere mathematische Vorlesungen neben einander auszuarbeiten, wird in der Regel nicht möglich sein.

Neben den Vorlesungen ist eine rege Beteiligung an den Übungen anzuraten, wobei je nach der Studienrichtung bald die einen, bald die anderen bevorzugt werden können.

Eine Ergänzung der Studien des Semesters bildet die Arbeit während der Ferien, die zu lang sind, um bloſs auf die Erholung verwandt zu werden. Die Ferienarbeit ist notwendig, um das in den Vorlesungen Gehörte vollständig zu verarbeiten und sich zu eigen zu machen. Es ist

daher ratsam, die während des Semesters geführten Ausarbeitungen in den Ferien wiederholt durchzugehen und zu ergänzen. Dann wird auch das Studium der einschlägigen Litteratur dienen, zu dem die auch in den Ferien zugängliche Bibliothek des mathematischen Seminars reichlich Gelegenheit giebt.

II. Anfangsvorlesungen.

Die wichtigsten Anfangsvorlesungen und die notwendige Vorbedingung für jedes mathematische und mathematisch-physikalische Studium sind Differential- und Integralrechnung und analytischen Geometrie der Ebene und des Raumes. Diese Vorlesungen sollen womöglich in den beiden ersten Semestern erledigt werden. Es wird thunlichst dafür gesorgt, dafs sie in jedem Semester beginnen.

Hieran schliefsen sich als noch zu den Anfangsvorlesungen zu rechnen:

Einleitung in die synthetische Geometrie, technische Mechanik und Geometrie der Lage, eine Vorlesung, die zwar keine speziellen Vorkenntnisse, wohl aber einige Übung des mathematischen Vorstellungsvermögens voraussetzt.

Diese Vorlesungen können auch in späteren Semestern mit Nutzen gehört werden, und werden demgemäfs in der Regel nur alle zwei Jahre gehalten.

In der Vorlesung über Differentialrechnung pflegen die wichtigsten Fragen aus der algebraischen Analysis insbesondere die Lehre von den unendlichen Reihen behandelt zu werden; jedoch werden über diese Fächer auch von Zeit zu Zeit besondere Vorlesungen gehalten, die dem Anfänger sehr zu empfehlen sind. Ebenso sollte von ihm der Besuch einer Vorlesung über Determinanten, über spärische Trigonometrie und Einleitung in die höhere Algebra nicht versäumt werden.

Bisweilen wird eine Vorlesung über Encyklopädie der Elementarmathematik gehalten, die nicht nur als Repetitorium zu betrachten ist, sondern auch die Gegenstände der Elementarmathematik unter einem wissenschaftlichen Gesichtspunkt behandelt, und daher auch von fortgeschritteneren Mathematikern, die sich für den Lehrerberuf vorbereiten, mit Nutzen gehört werden wird.

Endlich wird eine Vorlesung unter dem Titel Einleitung in die höhere Mathematik gehalten, die für solche bestimmt ist, die sich nur einen allgemeine Überblick über die Methoden der höheren Mathematik verschaffen wollen, also in erster Linie für Studierende der Naturwissenschaften.

III. Die höheren mathematischen Vorlesungen.

An der Strafsburger Universität werden in angemessenen Intervallen über alle Teile der höheren Mathematik Vorlesungen gehalten. Es wird meist nicht möglich sein, in dem Zeitraum eines drei- bis vierjährigen Studiums alle diese Vorlesungen mit Nutzen zu hören, und es mufs daher eine Auswahl getroffen werden, die wesentlich von der Studienrichtung, von der Neigung und Auffassungsfähigkeit abhängig ist. Eine solche Auswahl ist um so eher möglich, als diese höheren Vorlesungen meist so eingerichtet sind, dafs sie von den in den Anfangsdisziplinen genügend Bewanderten etwa vom dritten oder vierten Semester an in beliebiger Reihenfolge gehört werden können. Auf der andern Seite ist aber doch vor einer allzufrühen Spezialisierung zu warnen, da eine vollständige Vernachlässigung des einen oder anderen Gebietes später schwer gut gemacht werden kann, und eine gewisse Allseitigkeit der mathematischen Ausbildung sowohl für den zukünftigen Lehrer als für den wissenschaftlichen Forscher unerläfslich ist. Ganz besonders sind diejenigen, die den Doktorgrad in der Mathematik zu erlangen wünschen, daran zu erinnern, dafs sie neben der für die Dissertation nötigen Vertiefung in ein Spezialfach

eine gewisse Vollständigkeit ihrer mathematischen Ausbildung anstreben, und daher nicht zu früh mit der Spezialarbeit beginnen.

Neben den Vorlesungen gehen die Seminarübungen her, bei denen in den oberen Stufen einzelne ausgewählte Partien der höheren Mathematik in Spezialarbeiten und Vorträgen der Teilnehmer behandelt werden, die in geeigneten Fällen den Ausgangspunkt fürsel bständige wissenschaftliche Arbeit geben.

In anderen Übungsstunden werden zur Einübung des in den Vorlesungen Gehörten Aufgaben zur häuslichen Bearbeitung gestellt.

Im Folgenden sind die Vorlesungen aus der höheren Mathematik, nach der Verwandtschaft ihres Inhaltes in Gruppen geteilt, aufgeführt.

Erste Gruppe.

1) Analytische Geometrie des Raumes nach den neueren Methoden.
2) Theorie der Raumkurven und Flächen.
3) Höhere synthetische Geometrie.
4) Krümmungstheorie der Kurven und Flächen.
5) Analytische Mechanik.
6) Potentialtheorie.

Zweite Gruppe.

7) Bestimmte Integrale.
8) Gewöhnliche Differentialgleichungen.
9) Partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik.
10) Variationsrechnung.
11) Theorie der Transformationsgruppen (Lie'sche Gruppentheorie).

Dritte Gruppe.

12) Allgemeine Funktionentheorie.
13) Lineare Differentialgleichungen vom funktionentheoretischen Standpunkt.
14) Elliptische Funktionen.
15) Hyperelliptische Funktionen.
16) Abel'sche Funktionen und allgemeine Theta-Funktionen.

Vierte Gruppe.

17) Höhere Algebra.
18) Zahlentheorie.
19) Invariantentheorie.
20) Theorie der algebraischen Zahlen.
21) Theorie der endlichen Gruppen.
22) Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Auch über die Geschichte der Mathematik, sei es im Ganzen oder über ausgewählte Partien, werden bisweilen Vorträge gehalten, die jedem Mathematiker willkommen sein dürften.

IV. Physik.

Zu einer gründlichen Ausbildung in der Physik gehört:

a) Vertrautheit mit den Ergebnissen der experimentellen Forschung,

b) Kenntnis der Theorien, durch die sich die Erfahrungsthatsachen verknüpfen lassen,

c) Gewandtheit in der Benutzung physikalischer Apparate, insbesondere die Fähigkeit, physikalische Messungen auszuführen.

Zu a): Experimentalphysik wird in jedem Semester vorgetragen. Die Vorlesung erstreckt sich auf zwei Semester, kann aber in jedem Semester begonnen werden. Sie setzt lediglich die auf der Schule erworbenen Kenntnisse voraus.

Zu b): Die Vorlesungen über theoretische Physik behandeln in regelmäfsigen vier-semestrigem Turnus:

1) Einleitung in die theoretische Physik.
2) Theorie der Wärme.
3) Elektrizität.
4) Optik.
5) Elektrizitätslehre.

Dazu kommen Vorlesungen über spezielle Gebiete, wie Kapillarität, physikalische Chemie, geometrische Optik, sowie seminarische Übungen.

In den theoretischen Vorlesungen wird Kenntnis der Differential- und Integralrechnung vorausgesetzt.

Nicht notwendig für das Verständnis, wohl aber wünschenswert ist, dafs dem Besuch der Vorlesungen 2. bis 5. entweder die Vorlesung 1. oder eine Vorlesung über Mechanik vorangehe.

Zu c): Die praktischen Übungen im Laboratorium setzen bei den einfacheren Aufgaben zur Kenntnis der Experimentalphysik, bei den schwierigeren Aufgaben aber, welche erst in höheren Semestern sollten in Angriff genommen werden, auch Kenntnis der theoretischen Optik und Elektrizitätslehre voraus.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich als zweckmäfsigste Einteilung des physikalischen Studiums:

Experimentalphysik im 1. und 2. Semester.
Praktische Übungen im 3. und dann nochmals im 5. oder 6. Semester.
Theoretische Physik nebst Seminarübungen vom 3. oder spätestens 4. Semester an.

V. Astronomie.

Es ist dem Mathematiker dringend zu empfehlen, sich auch mit den wichtigeren Lehren der Astronomie und den Methoden, deren sie sich bedient, bekannt zu machen. Dazu bieten die astronomischen Vorlesungen und die hiesige Sternwarte, die zu den bedeutendsten von Europa gehört, reichlich Gelegenheit.

Es wird in jedem Wintersemester eine 2 bis 3stündige Vorlesung über allgemeine Astronomie gehalten, die eine Übersicht über das ganze Gebiet geben soll, in der keine grofsen Vorkenntnisse aus der Mathematik vorausgesetzt werden, und die daher schon im Beginn der Studien gehört werden kann Aufserdem werden einzelne Gebiete in allgemein verständlicher Form ausführlicher behandelt.

Wer speziellere Studien in der Astronomie treiben oder sich ganz dieser Wissenschaft widmen will, findet auf der Sternwarte Gelegenheit zu seiner praktischen Ausbildung und die nötige theoretische Unterweisung in den folgenden Vorlesungen:

1) Sphärische und praktische Astronomie, einschliefslich astronomisch-geographische Ortsbestimmungen.
2) Theorische Astronomie (Bahnen der Planeten und Kometen in I. Annäherung).
3) Ausgleichung der Beobachtungsfehler (Praktische Anwendungen im Seminar für Ausbildung im wissenschaftlichen Rechnen).
4) Specielle Störungen und Bahnverbesserung.
5) Kapitel aus der Mechanik des Himmels.
6) Doppelsterne.
7) Parallaxenbestimmung.
8) Sternkataloge.
9) Finsternisse.
10) Astronomische Chronologie

11) Geschichte der Astronomie.
12) Astrophysik,
13) Geodäsie.

VI. Angewandte Mathematik.

Zur Vorbereitung für das Fach der angewandten Mathematik werden die nachbenannten Vorlesungen in regelmäfsigem Turnus gelesen werden:

1) Darstellende Geometrie.
2) Technische Mechanik.
3) Graphische Statik.
4) Geodäsie (niedere und höhere).
5) Ausgleichungsrechnung.

Einige dieser Vorlesungen sind bisher schon an unserer Universität gelesen worden und sind zum Teil auch unter der Astronomie mit aufgeführt; andere sollen erst jetzt bei uns neu eingeführt werden.

Um die für diese Fächer erforderliche technische Fertigkeit im Zeichnen zu erlangen, ist die Teilnahme an den neu eingerichteten Kursen für Zeichenübungen zu raten, die sich neben den Konstruktionen aus der Geometrie auch auf die graphischen Methoden der Mechanik beziehen.

Der Zeichensaal wird den Teilnehmern an diesen Kursen zu jeder Tageszeit offen stehen. Die Beteiligung an diesen Übungen sollte sich wenigstens auf drei Semester erstrecken, von denen vielleicht zwei im Anfang der Studienzeit, eines in den späteren Studienjahren gewählt werden könnte.

VII. Die allgemeinen Fächer.

Zur Vorbereitung auf die allgemeine Prüfung kommen in erster Linie die philosophischen Vorlesungen in Betracht, Geschichte der Philosophie, Logik, Psychologie, Pädagogik.

Auch die Teilnahme an einem der philosophischen Seminare ist zu raten. Eine allgemeine Norm ist für diese Studien nicht zu geben, und würde auch dem Zweck derselben kaum entsprechen. Es ist aber die Teilnahme an allgemein bildenden Vorlesungen aus der Geschichte, der Litteratur- oder Kunstgeschichte oder an sprachlichen Kursen, sowie die Beteiligung an wissenschaftlichen Exkursionen, soweit es die Fachstudien irgend gestatten, aufs wärmste zu empfehlen.

VIII. Nebenfächer.

Unter den Nebenfächern kommen für die Kandidaten der Mathematik hauptsächlich die folgenden in Betracht:

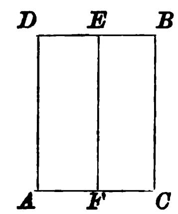
1) Chemie und Mineralogie.
2) Botanik und Zoologie.
3) Geographie.

Auch philosophische Propädeutik oder sprachliche Fächer werden bisweilen von Mathematikern als Nebenfächer gewählt. Bei der grofsen Mannigfaltigkeit der speziellen Neigung und Studienrichtung, sowie der persönlichen Verhältnisse läfst sich auch hier ein allgemein gültiger Rat, in welcher Weise das Studium dieser Nebenfächer mit dem des Hauptfaches zweckmäfsig zu vereinigen sei, nicht geben.

(Der Studienplan für Göttingen folgt im nächsten Heft.)

Fragekasten.

97) S. i. B. Läfst man ein weifs lackiertes Drahtmodell eines Rechtecks auf einer Schwungmaschine um eine Seite als Achse schnell rotieren, so erscheint dem Auge des Beobachters eine senkrechte Walze. Die den Körperraum derselben begrenzende Hülle („Lichthülle") ist mit feinster weifser Gage zu vergleichen. Die Walze erscheint noch schöner, wenn die Vorrichtung die beigegebene Form hat und dieselbe um die Symmetrieachse EF rotiert. Die Erscheinung beruht offenbar auf der Fortdauer des Lichteindrucks. Durch die schnelle Rotation des Modells kann das Auge des Beobachters die verschiedenen Lagen (Stellungen) der Drahtseiten nicht unterscheiden und diese erzeugen in unserem Auge das Bild eines Körpers (Walze). Infolge der schnellen Rotation wird die Luft aus dem „Rotationsraume" verdrängt oder doch wenigstens stark verdünnt. Es liegt nun die Frage nahe, ob das dem Auge erscheinende körperliche Bild nicht geeignet ist, unsere Auffassung von einem Raumkörper zu veranschaulichen.*)



98) Derselbe: Giebt es ein schulgemäfses Verfahren, den Umfang einer Ellipse zu bestimmen? In einem mir vorliegenden Rechenbuche steht folgende unentwickelte Regel:

Der Umfang einer Ellipse wird annähernd gefunden, wenn man die Summe der Quadrate der beiden halben Achsen mit 2 vervielfacht und die Quadratwurzel aus dem erhaltenen Produkte π mal nimmt. In Zeichen:
$U = \sqrt{2 \cdot (R^2 + r^2)} \cdot \pi.$**)

Zur Beantwortung der zweiten Frage sind (als Antwort auf unsere Anfrage 96 a. a. O.) uns zwei Arbeiten eingesandt worden, die erste von einem Bürgerschullehrer in Böhmen (elementar), die andere von einem Gym.-L. d. Reichslande (mit versteckter Integr.) beide mit zieml. langen und umständlichen Entwickelungen. Giebt es denn aber nicht eine angenäherte Konstruktion und Berechnung auf Grund synthetischer Geometrie? D. Red.

Anzeige.***)

---

*) Ähnlich wie eine Fläche durch ein Schattenbild veranschaulicht werden kann. Red.

**) Vgl. Frage 96) Heft 8 des vorigen (29.) Jahrg. S. 637. Red.

***) Vom Verfasser selbst redigiert. D. Red.

Die Bearbeitungen der Winkeldrittelung in ds. Ztschr.

Es dürfte nicht überflüssig sein, im Anschlusse an die vorstehende Anzeige die Gelegenheit zu benutzen, um die Arbeiten über die Winkeldrittelung in d. Ztschr. hier zusammenzustellen. Die erste Arbeit war von Hippauf, „Lösung des Problems der (Winkel-)Trisektion mittelst der Conchoide auf zirkularer Basis“ (m. Tfl.) und Angabe eines Kurven-Zirkels III, (1872) S. 215—240.

Dieser Artikel veranlaſste folgende Diskussionen:

Albrich-Hermannstadt, III, 537 Bemerkung über Hippauf's Artikel (Prioritäts-Anspruch).

Entgegnung H.s hierauf und Abdruck zweier Kritiken über H.s Konstruktion seitens der Herren Dr. Garthe-Köln und Prof. Minding-Dorpat in IV (1873) S. 175/6.

Mit Beziehung hierauf wird sodann die Schrift von Sidler (Schweiz) „Trisektion eines Kreisbogens und die Kreisconchoide“ von Scherling-Lübeck besprochen V (1874) S. 64 ff.

Darauf stellt Hr. Curtze-Thorn die H.sche Lösung in das rechte Licht und giebt einen geschichtl. Überblick über das Problem in V, 226 ff. Er läſst Hr. H. nur das Verdienst, „die besagte leichte Konstruktion wieder in Anregung gebracht zu haben“ (a. a. O. S. 227). Dies bestimmt die Redaktion in einer Fuſsnote zu der wiederholten ernsten Mahnung, jeder möge vor der Behandlung eines Themas über die Leistungen seiner Vorarbeiter sich genau unterrichten.

Später hat der Inf.-Hauptmann Hermes-Danzig das Problem aufs neue bearbeitet in dem Artikel „Wissenschaftlich-praktische Lösung der Winkeldrittelung auf Grund der Kreislehre“ XXII (1891) S. 401 u. f. mit Tfl. u. Angabe eines Instruments u. Prof. Streit-Karlsruhe hat in seinem Artikel „Rautengeometrie“ mit Bezug hierauf noch eine Lösung gegeben XXIV, S. 325. Seitdem hat dieses Thema — geruht. —

Neuerdings ist — nach einer Mitteilung des Dir. Prof. Böttcher-Leipzig — der Ingenieur König mit seiner „geräuschvollen“ Trisektions-Ankündigung glänzend durchgefallen. Dr. B. führt noch aus: „die allgemeine *Trisectio anguli* gehöre zu den kubischen Problemen und es sei daher widersinnig, nach einer exakten Lösung dieser Aufgabe mit Zirkel und Lineal zu suchen (vgl. u. a. F. Kleins Vorlesungen über Elementarmathematik).“ — Alle angeblichen Lösungen des Problems haben irgendwo einen versteckten Fehler, der allerdings so minimal sein kann, daſs die Lösung der wahren sehr nahe kommt, aber immer nur eine „angenäherte“ bleibt. —

Der Herausgeber.

Bei der Redaktion eingelaufene Druckschriften.

(Dezember 1898 bis Ende Januar 1899.)

Mathematik.

Močniks (Ritter von) mathematische Schulbücher in neuer Bearbeitung: 1) Lehrbuch der Mathematik. I. Abt. (1.—2. Kl.) 35. Aufl. II. Abt. (3.—4. Kl.) 26. Aufl. — 2) Mathematik und Algebra f. d. obern Kl. d. Mittelschulen 25. Aufl. beide neu bearb. von A. Neumann. — 3) Geometr. Anschauungslehre bearb. v. Spielmann. I. Abt. (1.—2. Kl.) 25. Aufl. II. Abt. (3.—4. Kl.) 20 Aufl. sämtliche Bücher sauber und haltbar gebunden. Wien u. Prag, Verlag von F. Tempsky 1899.

Foth, Anfangsgründe der Zahlen und Raumgröfsenlehre. 5. Aufl. Hannover-Berlin. Meyer (G. P.) 1899.
Bochow, Grundsätze und Schemata f. d. Rechenunterricht. Mit e. Anhange: Die periodischen Dezimalbrüche. Berlin, O. Salle 1898.
Fischer und Schwatt, *Text-book of Algebra for secondary schools and colleges*. Part. I. Philadelphia, Fischer und Schwatt 1898.
Reye, Die Geometrie der Lage (Vorträge). I. Abt. 4. Aufl. Leipzig, Baumgärtners Buchhandlung 1899.
Alexandroff, *Problèmes de Géométrie élémentaires etc. traduit du russe* (6. edit.) par Aitoff., Paris, libr. scientif. Hermann 1899.

Naturwissenschaften (inkl. Geographie).

Pscheidl, Grundrifs d. Naturlehre f. d. obern Klassen der Mittelschulen. Wien, Braumüller 1899.
Sturm, Lehrbuch d. Mechanik (*cours de Mecanique*) übersetzt von Grofs. 1. Bd. Berlin, Calvary u. Co.
Ritter (Aug.), 1) Lehrbuch d. analytischen Mechanik. 3. Aufl. — 2) Lehrbuch der Ingenieur-Mechanik. 3. Aufl. Leipzig, Baumgärtners Buchhandlung 1899.
Afsmann, Fortschritte d. Physik i. J. 1897. 53. Jahrg. III. Abt. Kosmische M. Braunschweig, Vieweg 1898.
Börnstein dgl. II. Abt. Physik d. Äthers ib. (beide Werke herausgegeben von der physik. Gesellschaft zu Berlin).
Blochmann, Die Sternkunde gemeinfafslich dargestellt. Stuttgart, Strecker u. Moser 1899.
Astron. Kalender f. 1899. Herausgeg. von d. K. K. Wiener Sternwarte. Wien, Gerolds S.
Buchner, Acht Vorträge über Gesundheitslehre. Leipzig, Teubner 1898. (Aus der Sammlung: Natur- und Geisteswelt).
Ackermann, Tierbastarde 1. Wirbellose, 2. Wirbeltiere. Kassel 1898 Selbstverlag.
Morich, Bilder aus der Mineralogie. Hannover-Berlin. Meyer (G P.) 99.
Tyndall, In den Alpen, autor. deutsche Ausgabe. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg 1899.
Gaebler, Neuester Handatlas über alle Teile der Erde. Ausgabe B. Mit Text enth. eine allgemeine Weltgeschichte. Leipzig, Kommissions-Verlag v. Berger (o. J.).

Zeitschriften.

Wissenschaftliche (inkl. schulwissenschaftliche).

Mathem. Analen, Bd. 57. Heft 3. — Ztschr. f. Math. u. Phys. (Schlöm.) Bd. 44. Heft 1. — Nouv. Ann. d. Math. XVII. Dezbr.-Hft. 98. — XVIII. Jan.-Hft. 99. — Periodica di Matematica pp. Ser. II. vol. I. Anno XIV. Fasc. 1—3. 1898. Fasc. 4. 1899. Supplemento II. Fasc. 2—3. 1898. — Bolletino della Asociacione „Mathesis" pp. Ann. III. num. 3. 1899. — L'enseignement Mathématique (Laisant-Fehr) Specimen. Paris (o. J.) — Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. (Poske) XII, 1. — Geogr. Ztschr. IV, 12 u. V, 1. — Encyclopädie d. mathem. Wissenschaft. I. Teil Reine Mathematik (A. Burkhardt u. Meyer). 1. Bd. Arithm. u. Algebra (Red. Meyer) Heft 2.

Populär-wissenschaftliche.

Himmel u. Erde (Urania) XI, 3—4. — Prometheus, illustr. Wochenschrift über d. Fortschritte in Gewerbe, Industrie u. Wissenschaft (ed. Witt) IX. Jahrg. 1898 (complet). Berlin, Muckenberger. — Sklarek, Rundschau (Wochenschrift) XIII, 49—53. XIV, 1—3.

Pädagogische.

Unterrichtsblätter pp. (Forsch.-Verein) IV, 6. — Ztschr. f. lateinlose höhere Schulen (Holzmüller) X, 3. — Pädag. Archiv, Jahrg. 40. Heft 12. Jahrg. 41 Heft 1. — Österr. Ztschr. f. RW. Jahrg. 24. Heft 1. Schulgeogr. Jahrg. 20. Heft 3—4. — Ztschr. f. weibl. Bild. XXVI, Dezbr.-Hft. XXVII, Jan.-Hft. — Ztschr. f. deutschen Unterricht XII, 12. XIII, 7 (je zwei). — Allgem. deutsche Lehrerzeitung 1898. Nr. 49—52. 1899. Nr. 1—5.

Sep.-Abdrücke u. dgl.

Chronik der deutschen Mathematiker-Vereinigung (aus Jahresber. d. V. II, 1). — Prüfungs-Ordnung f. d. höhere Lehramt i. Preufsen (v. 12. Sept. 1898) u. Ordnung d. prakt. Ausbildung (v. 15./III. 1890). Berlin, Hertz (Bess. B.) 1898 (nicht eingesandt, sondern f. d. Ztschr. von d. V.-Hdlg. angeschafft, da es vom K.-Minist. nicht gratis abgegeben wird). — Studienpläne f. d. Kandidaten d. höh. Schulamts i. Math. u. Phys. der Univ. Göttingen und Strafsburg 1899, (übersandt von F. Klein und Weber).

Briefkasten.

A) Allgemeiner.

1) Wir erhielten die Trauernachricht, dafs unser Mitarbeiter

Prof. Dr. O. Strack

in Karlsruhe (Programmsch. f. Baden) am 23. Januar ds. J. verstorben ist. Wer verfafst einen Nekrolog? Und wer wird nun für Baden die Programmschau übernehmen?

2) Wir suchen einen gereiften Fachschulmann aus Preufsen, welcher die frühere „Prüfungsordnung für das preufsische höhere Lehramt“ genau kennt und mit Rücksicht darauf die neue (v. 12. Sept. 1898) kritisch beleuchtet. —

3) Wir müssen immer auf's neue wiederholen: diejenigen, welche Beiträge für diese Zeitschrift liefern wollen, möchten zuvor die Vorarbeiten über das gewählte Thema, wenigstens die wichtigern, kennen zu lernen suchen und berücksichtigen. Hierzu bieten — wie wir schon einmal bemerkt haben — eine Hilfe die Inhaltsverzeichnisse zu Grunerts Archiv, zu Schlömilchs Zeitschrift, sowie auch die systematischen Programm-Verzeichnisse z. B. das von Klufsmann (Leipzig, b. Teubner) und das Buch Erler, die Direktoren-Konferenzen in Preufsen; vor allem aber unsere eigene Zeitschrift, die in den 29 vorliegenden Jahrgängen nicht nur eine Fülle von methodischen Arbeiten selbst enthält, sondern auch (in den Programm- und Versammlungs-Berichten) auf solche hinweist. Es erwächst aus solchen die Vorgeschichte eines bearbeiteten Themas nicht berücksichtigenden Arbeiten der Redaktion, bei ihrer ohnehin starken Korrespondenz unnötige Mühe und Zeitverlust noch abgesehen von unerfreulichen Interpellationen aus Leserkreisen, falls solche Arbeiten — da wir ja auch nicht allwissend sind — einmal Aufnahme finden. Auch Hr. Prof. Fiedler (Zürich) hat sich einmal in dieser Zeitschrift über diesen Mangel mifsbilligend geäufsert.

4) Berichtigung. Auf dem Titelblatt des vorigen Jahrganges (1898) ist hinter resp. unter „Neun und zwanzigster Jahrgang“ fortgelassen und also hinzuzufügen „Mit einem Bildnisse Bardeys“.

B) Besonderer.

Z. i. A. Sie meinen die Ztschr. sollte — um kaufmännisch zu reden — nur „Primaware" bieten. Ja, wenn die nur immer da wäre! Lesen Sie unsern allgemeinen Briefkasten. — **J. i. B.** (Gymn.-Suplent). Wir konstatieren mit Vergnügen, dafs Sie unsern Rat, Ihren Artikel einer populär-technischen Ztschr. zu übergeben, befolgen wollen. — An die Hörerinnen d. philos. Fakultät i. Wien stud. phil. Frl. **B. Bienenfeld** und **M. Furcht**: Wir haben Ihre Lösung der Aufgabe 1709 (Fleck) dem Herrn Aufg.-Red. übergeben, ebenso die von Frl. **P. Kleckler**. Die Teilnahme österr. Studentinnen an unsern A.-R. ist ja im erfreulichen Wachsen begriffen! Wir bitten aber nun um endliche Angabe Ihrer genaueren Adressen. — Hr. Dir. **M. i. A.** Wir haben Ihren (leider die Augen anstrengenden, weil zu winzig geschriebenen) Art. „Reihen für sin x und cos x" zum Satz gegeben, da derselbe zugleich eine lehrreiche Kritik einiger (besserer) Lehrbücher enthält. — Hr. Dir. Dr. **B. i. L.** „Tertianerverfahren zur Auffindung aller pythagoreischen Zahlenkleeblätter" im Anschlufs an Mulsows Art. (Heft 1, S. 17). Kommt in d. nächsten Heften. — Hr. Dr. **L. i. W.** (Posen). Wir müssen dringend bitten, einstweilen im Zusenden von Anzeigen uns nicht zugegangener Schriften und sonstiger kleinen Notizen abzusehen, da Ihre hier aufgehäuften Beiträge für den ganzen Jahrgang ausreichen. — Hr. Dr. **P. A. i. Wriezen.** Bezüglich Ihres einges. Artikels „Zur mathem. Zeichensprache" (ad ds. Z. XXI. [1890] p. 507 u. XXII. [1891] p. 187) betr. vorzugsweise den Ursprung der trigonom. Abkürzung „sin" frugen wir bei Hr. Hofr. Prof. Dr. Cantor i. Heidelberg an. Er antwortete mit Berufung auf sein bekanntes Werk I (2. Aufl.) S. 693 und mit Beziehung auf d. Art. von Ruska (Schlöm. Ztschr. Bd. 40. [1895] Hist.-Litter. Abt. S. 126—128): „Dadurch wird A.s Erörterung ziemlich überflüfsig". Da Sie Ihren Art. m. d. W. schliefsen: „Allerdings müfste einem die einschlägige Litteratur zu Gebote stehen," so haben Sie dieselbe hier. Entdecken Sie dann Neues, so können Sie ja Ihren Artikel umarbeiten. Das Cantorsche Geschichtswerk sollte für den (bez. die) Mathematiker in keiner Schulbibliothek fehlen! (Vgl. unsern allgem. Briefkasten!) — Hr. **Conventz**, Dir. des Provinz.-Mus. v. Westpr. (Danzig). Ihre „vorgeschichtl. Wandtafeln" scheinen uns doch mehr in eine geschichtl. od. Altertums-Ztschr. (Z. f. Gymn.-Wesen, Jahns Jahrbücher) zu gehören. Mit Mathem. u. Naturw. hat das ja wenig zu thun.

Totenschau.

Vor Schlufs des Heftes haben wir noch mitzuteilen das Abscheiden zweier berühmter Gelehrten:

1) des Mathematikers Sophus Lie,

früher Prof. d. Mathem. an der Universität Leipzig, zuletzt in Christiania, der am 18. Febr. d. J. daselbst (lt. Anz. d. Fam. i. d. L. N. N.) verstorben ist;

2) des Physikers Geh.-R. Prof. Dr. Hankel

(geb. d. 17/V. 1814, gest. d. 17/II. 99, wurde am 21/II. beerdigt), und

3) unsers Mitarbeiters F. v. Lühmann,

Gymn.-Prof. a. D. † 24/II. 99 in Stralsund.

Wir gedenken von denselben noch Nekrologe zu bringen.

(Geschlossen am 20. Februar 1899.)

Die Bekämpfung der lateinischen Pflanzennamen und Meigen's preisgekrönte Schrift „die deutschen Pflanzennamen".

Von Dr. Edm. von Freyhold, Professor zu Baden-Baden.

I.

Einer Aufforderung des verehrl. Herausgebers dieser Zeitschrift, eine Besprechung der preisgekrönten Schrift von Prof. Dr. Meigen „über deutsche Pflanzennamen" zu übernehmen, bin ich um so lieber nachgekommen, als ich ohnehin längst vorhatte in dieser Sache das Wort zu ergreifen. Bevor ich indeſs der genannten Arbeit näher treten kann, scheint es mir unerläſslich einige Bemerkungen zu der vorliegenden, noch so wenig geklärten Frage vorauszuschicken. Als der deutsche Sprachverein sein bekanntes Preisausschreiben erlieſs, begründete er die angebliche Notwendigkeit der Schöpfung deutscher Pflanzennamen mit den Worten:

> *„Der für unsere Jugend so wichtige und anziehende Unterricht in der Pflanzenkunde wird durch die unverständlichen und darum schwer zu lernenden lateinischen Benennungen sehr beeinträchtigt."*

Abgesehen davon, daſs noch nirgends ein einwandfreier Beweis einer solchen Beeinträchtigung erbracht worden ist, könnte man die Befugnis des deutschen Sprachvereins in Fachfragen des botanischen Unterrichts hineinzureden bestreiten. Handelt es sich doch um eine nur vom Botaniker zu beurteilende Frage der Zweckmäſsigkeit. Ich will es jedoch unterlassen hierüber eingehender mit dem Sprachverein zu rechten, dessen sonstige Bestrebungen ich ja lebhaft begrüſse. Zur Hauptfrage übergehend, möchte ich zunächst den Zweifel aussprechen, ob überhaupt noch irgendwo an höheren und niederen Schulen ausschlieſslich von den lateinischen Pflanzennamen Gebrauch gemacht wird. Ich habe wiederholt öffentlichen Prüfungen in der Botanik an Volksschulen, höheren Mädchenschulen, Reallehranstalten und selbst Gymnasien beigewohnt, ohne nur einen einzigen lateinischen Pflanzennamen gehört zu haben. Bei Gewächsen, von denen es gute, allgemein bekannte deutsche Namen giebt, werden diese mit Vorliebe gebraucht. Nur, wenn es gilt, Fragen

der systematischen Botanik zu erörtern, oder Übungen im Pflanzenbestimmen vorzunehmen, bedient man sich mit Recht der hier unentbehrlichen lateinischen Benennungen. Das geschieht aber ohnehin nur in den mittleren Klassen, und aus dieser Übung eine Beeinträchtigung des Unterrichts in der Pflanzenkunde ableiten zu wollen, ist eine völlig in der Luft schwebende Behauptung.

Daſs die wissenschaftliche Botanik ohne die internationalen lateinischen Namen gar nicht bestehen kann, glaube ich den Lesern nicht erst beweisen zu müssen. In nationalen Fragen national bis auf die Knochen, meine ich doch, daſs die Wissenschaft nur durch einmütiges Zusammenwirken aller Kulturvölker gedeihen und blühen kann. Damit ergiebt sich von selbst die Notwendigkeit einer gemeinsamen internationalen Pflanzenbenennung. Die Schule hat nun die doppelte Aufgabe, sowohl mit der Wissenschaft, als auch mit dem Volksleben in lebendiger Fühlung zu bleiben. Das gilt ganz besonders für die Pflege der Naturwissenschaften, vor Allem die der Pflanzenkunde. Je höher die Ziele einer Anstalt sind, desto mehr wird sie die Fühlung mit der Wissenschaft betonen und pflegen müssen. Daraus ergiebt sich von selbst die Unvermeidlichkeit des nach oben hin allmählich eintretenden und wachsenden Gebrauches lateinischer Namen, ganz besonders, wenn wir erwägen, wie es mit den deutschen Pflanzenbenennungen bestellt ist und leider nicht anders bestellt sein kann.

Ein Volk benennt als Ganzes sowohl, wie in seinen einzelnen Stämmen nur das, was es genau kennt und mehr oder weniger sicher zu unterscheiden weiſs. Kein Volk besteht zudem in seiner Hauptmasse aus lauter scharf beobachtenden, scharf unterscheidenden, wissenschaftliche Ziele anstrebenden Personen. Dies gilt für das deutsche so gut, wie für jedes andere. Dazu kommt, daſs die Pflanzenkunde als Wissenschaft viel jünger ist als volkstümliche Pflanzenbenennungen. Aus alledem ergiebt sich, daſs es 1) bei jedem Volk nur für eine verhältnismäſsig geringe Zahl von Gewächsen gute, allgemein bekannte, allen Zweifel ausschlieſsende Volksnamen giebt. — 2) Daſs diese Volksnamen bei allen Vorzügen doch wissenschaftlicher Schärfe und logischer Bestimmtheit meist völlig entbehren, und daſs 3) oft für ein und dasselbe Gewächs von verschiedenen Stämmen desselben Volkes mehrere, nicht selten gleich gute Volksnamen gebildet wurden. Diese Übelstände liegen in der Natur der Sache; sie sind unvermeidlich und wiederholen sich bei jedem Volk. Daſs sie, was uns hier allein angeht, auch für unsere deutschen volkstümlichen Pflanzennamen in hohem Maſse gelten, ist schon oft, namentlich auch in dieser Zeitschrift zur Genüge nachgewiesen worden. Darüber dürfte kaum irgend eine Meinungsverschiedenheit herrschen. Nun giebt es anderseits auch für alle übrigen Bürger unserer heimischen Flora deutsche Benennungen; das sind aber nur künstliche, mit mehr oder weniger Geschmack

oder auch wohl Geschmacklosigkeit von einzelnen Autoren aufgestellte Buchnamen, die weder volkstümlich geworden sind, noch der Mehrzahl nach die Aussicht haben, es jemals zu werden. Diese Buchnamen sind zudem meist so schwerfälligen Baues, dafs sie in der Schule keinen Ersatz für die lateinischen Benennungen zu bieten vermögen. Sie beziehen sich übrigens fast nur auf Pflanzen, die höchstens ein theoretisches Interesse beanspruchen. Die Schule mufs diese Gewächse daher mehr oder weniger in den Kreis ihrer Betrachtungen ziehen, wenn sie auch für das Volksleben so gut wie gar nicht vorhanden sind. Fassen wir das Gesagte zusammen, so haben wir das Vorhandensein zweier Übelstände festzustellen:

1) Die guten, schönen Volksnamen von Pflanzen die Jedermann kennt oder kennen sollte, sind wissenschaftlich vielfach sehr mangelhaft und daher als alleiniges Verständigungsmittel im Unterricht höherer Lehranstalten nicht ausreichend.

2) Die zopfigen, schwerfälligen deutschen Benennungen, die man in den Büchern für die meisten dem Volke weniger bekannt gewordenen, aber wissenschaftlich oft sehr interessanten Pflanzen findet, genügen weder für den Unterricht, noch vermögen sie ins Volk zu dringen. — Man kann sich also namentlich im höheren Unterricht weder der einen, noch der anderen deutschen Namen ausschliefslich bedienen und ist zum grofsen Teil auf die lateinischen angewiesen.

Die vom deutschen Sprachverein ins Leben gerufene Bewegung, die vielleicht auch Czech-Düsseldorf*) zu seinem Aufsatz in dieser Zeitschrift veranlafst hat, möchte nun die lateinischen Pflanzennamen ganz aus der Schule verbannt sehen. Was soll aber an die Stelle derselben treten, da doch die bisherigen deutschen Namen nicht ausreichen? Diese Frage sollte eben durch das Preisausschreiben gelöst werden. Offenbar mufste man teilweise auf mehr oder weniger neue, bequeme, allen Ansprüchen genügende deutsche Benennungen sinnen, auch wohl längst vergessene alte auszugraben versuchen, die geeignet gewesen wären, an die Stelle der verhafsten lateinischen zu treten. Wir werden gleich sehen, dafs das ein ebenso hoffnungsloses Beginnen ist, wie das Grübeln nach einem Perpetuum mobile. Um für die Schule annehmbar zu sein, müfsten die neuen Namen nicht nur deutsch, sondern auch kurz, wissenschaftlich bestimmt und gleich den lateinischen zweiteilig zusammengesetzt sein. Die neuen Namen sollen aber auch geeignet sein, Allgemeingut des Volkes zu werden, d. h. die bisher bestehenden alten Volksnamen teilweise zu verdrängen. Das ist ganz und gar aussichtslos. Im günstigsten Falle, d. h. selbst wenn sie für die

* Um Czech indefs gerecht zu werden, mufs ich bemerken, dafs er in seinem Aufsatz (Heft 3 des vor. Jahrg. ds. Zeitschr.) nirgends von einer etwa als wünschenswert zu betrachtenden Verdrängung der lat. Pflanzennamen aus dem Unterricht gesprochen hat.

Schule annehmbar wären, würden doch die neuen Namen das Kunstprodukt einiger Gelehrten bleiben, — und dergleichen läſst sich das Volk nicht aufhängen. Das würde eben an seinen bisherigen alten Benennungen treu festhalten, und wir hätten dann drei botanische Namengebungen statt zweier, die wissenschaftliche lateinische, die schulmäſsige und die volkstümliche. Damit hätte die Schule nach zwei Seiten hin die Fühlung verloren, die Fühlung mit der Wissenschaft und mit dem Volksleben.

Noch deutlicher erhellt die Unlösbarkeit der Aufgabe eine neue, allen Ansprüchen gerecht werdende deutsche Pflanzenbenennung für die Schule und das bürgerliche Leben aufzustellen aus folgender Erwägung: Es sind nur zwei mögliche Wege gegeben: 1) Man macht im Interesse der wissenschaftlichen Bedürfnisse der Schule mit dem bisherigen deutschen Namen tabula rasa und stellt etwas ganz Neues auf. In diesem Falle würde das Neue nie volkstümlich, nie lebensfähig werden. 2) Man benutzt das Bestehende und flickt und putzt daran nach Belieben herum; hierbei kann aber nur etwas herauskommen, was den wissenschaftlichen Bedürfnissen der Schule ganz und gar nicht genügt, also gleichfalls etwas nicht Lebensfähiges. *Tertium non datur!* In beiden Fällen also totgeborene Kinder! und wenn irgendwo, so kann man hier sagen: *„Jncidit in Scyllam, qui“* u. s. w.

Graſsmann hatte seiner Zeit den ersteren Weg als den für die wissenschaftlichen Bedürfnisse der Schule allein gangbaren erkannt. Seine ganze Namengebung mit den Gattungen Zauke, Luchte, Bunge, Holf, Dorant, Dreuwe, Amstel, Wendich, Sapfel, Linge, Rande, Nolde, Dohr, Feste, Dild, Spleiſse, Monke, Bulme, Reichart, Felberich, Salde, Orche, Kölme, Kelke und hundert ähnlichen vermochte sich weder in der Schule, noch im Volksgebrauch einzubürgern. Das war natürlich vorauszusehen. So muſs aber auch jeder zukünftige Versuch an der einen oder anderen Klippe scheitern.

Was haben die Gegner der lateinischen Pflanzennamen denn eigentlich an diesen auszusetzen? Sie wiederholen uns bis zum Überdruſs, daſs man sich bei denselben nichts denken könne, und daſs sie deswegen schwer zu erlernen seien. Ich halte beide Behauptungen für nicht stichhaltig oder zum Mindesten für arg übertrieben. „Erlernt“ sollen diese Namen überhaupt nicht werden; sie sollen hauptsächlich als Verständigungsmittel dienen, wenn es sich darum handelt mit Art-, Gattungs- und Familienbegriffen zu arbeiten. Übrigens wäre es für diejenigen Klassen, bei denen man vorwiegend auf die lateinischen Namen zurückgreifen muſs, also für die Tertien und Sekunden der Gymnasien bezw. Realgymnasien absolut unrichtig, von „schwieriger Erlernung“ dieser Namen zu reden. Meine seit mehr wie drei Jahrzehnten gepflegte Liebhaberei für Pflanzen und Blumen hat mich mit zahlreichen Angehörigen des Gärtnerberufes von sehr verschiedenem Bildungsgrade in persön-

liche Berührung gebracht. Mit der Leichtigkeit, mit der Gärtner, Gehülfen und Lehrlinge, hunderte von botanischen Namen erlernt hatten und beherrschten, werden wohl Tertianer und Sekundaner erst recht einige wenige Dutzend solcher Namen sich aneignen können. Wenn auch einige jener Personen gelegentlich wohl lateinische Namen verkehrt aussprachen oder falsch schrieben, so waren das doch in der Regel Solche, denen es mit rein deutschen Benennungen auch nicht besser ging. Da ich übrigens gerade von Gärtnern rede, so will ich beiläufig nur bemerken, dafs der gesamte Samen- und Pflanzenhandel, der inländische, wie der internationale sich durchaus der botanischen Namen bedient. Ein Blick in das Preisverzeichnis einer beliebigen Firma zeigt zur Genüge, welche Bedeutung die lateinischen Pflanzennamen für einen sehr wichtigen Erwerbszweig unseres Volkes haben.

Ich sagte vorhin, dafs beide Vorwürfe, die den botanischen Namen gemacht werden, nicht stichhaltig seien, und mufs das noch bezüglich des ersten begründen. Es heifst, diese Namen seien unverständlich, man könne sich nichts bei ihnen denken. Abgesehen davon, dafs diese Behauptung auf der Verkennung des Zweckes eines wissenschaftlichen Pflanzennamens beruht, ist sie nur zum kleinsten Teile zutreffend. Allerdings, demjenigen, der von den alten Sprachen nichts und von der Pflanzenkunde gar nichts versteht, sagen die lateinischen Namen freilich nichts. Wenn jemand aber nur Laie im Lateinischen und Griechischen, nicht aber gleichzeitig auch völlig in der Botanik ist, dann verrät ihm der blofse botanische Name eines ihm sonst ganz unbekannten Gewächses in der Regel doch sehr viel, nämlich ihre Zugehörigkeit zu einer gewissen Gattung und damit auch meist ihre Famlien- und Klassenverwandtschaft. „Was sind denn Sodomsäpfel?" hörte ich vor einiger Zeit Jemand fragen, der dies Wort in einem Drama, ich glaube in Geibels „Sophonisbe" gelesen hatte. „Ja, was glauben Sie wohl?" lautete die Gegenfrage. „Nun, vermutlich irgend eine schlechte palästinensische Goldparmäne oder dergl.!" „Ganz und gar nicht! Es ist *Solanum sodomaeum.*" „Nun weifs ich", fiel der Frager lebhaft ein; „also so etwas Ähnliches wie eine Tomate!" Und er hatte Recht. Der deutsche Name hatte ihn irre geleitet, der „nichtssagende" lateinische half ihm sofort auf die Sprünge. Beispiele eines ähnlichen Verhältnisses zwischen deutschen und lateinischen Pflanzennamen lassen sich zu hunderten anführen. Aber drehen wir doch mal den Spiefs um. Was sagen uns denn eigentlich die deutschen Namen? Die einen gar nichts, die andern etwas ganz Nebensächliches, die dritten sogar etwas Falsches. Nur sehr wenige enthalten eine sachlich wichtige Angabe. Ich wähle zum Beweise dessen eine Anzahl deutscher Pflanzennamen, die ich dem noch näher zu besprechenden Verzeichnis von Prof. Dr. Meigen entnehme.

Da finden wir Amstelkraut, Christophskraut, Akelei, Barbenkraut, Rauke, Knebel, Spark, Spärkling, Meirich, Siegmarskraut, Rupprechtskraut, Odermennig, echter Bertram, schwarzer Bertram, Strenze, Laserkraut, Laugenblume, Heiligenkraut, Marienblatt, Gränke, Ackermeier, welscher Meier, Färber-Meier, Günsel, Gamander, Mänderle, Reichart, Basilienkraut, Daun, Ziest, Marbel, Felberich, Bunge, Hasenbrod, Kellerhals, Bingelkraut, Zürgelbaum, Gagel, Hirschsprung, Windsbock, Salde, Kunigundenkraut u. s. w. Abgesehen davon, dafs einem Teil dieser Namen wohl jedenfalls irgend welche jetzt veralteten Bedeutungen zu Grunde liegen mögen, so ist doch wieder zweifellos, dafs sich der heutige Deutsche, namentlich aber der Schüler bei ihnen nichts denken kann, was sich zu einer Pflanze in Beziehung setzen liefse.

Zu einer zweiten Gruppe würden Namen gehören, die zwar einen gewissen Sinn ergeben, aber sich nur auf ganz nebensächliche Dinge beziehen, sodafs eine Notwendigkeit, sie gerade den betreffenden Pflanzen, und nicht anderen beizulegen, meist gar nicht vorliegt. Hierher gehören: Berghähnchen, Kleehähnchen, Gelbäugelchen, Schöterich, Wasserdarm, Hahnenfufs, Fingerkraut, Geisblatt, Bachburgel, Goldblume, Bitterich, Gauchheil, Wassernabel, Himmelsleiter, Heilglöckel, Winterling, Spatzenzunge und zahlreiche ähnliche.

Zu ganz verkehrten Anschauungen müssen aber die Namen der dritten Gruppe alle harmlosen, gutgläubigen Gemüter veranlassen; hier haben wir z. B. Pfingstrose, Klatschrose, Hundsrauke, Gänsekresse, Zwergbuchs, Rofspappel, Käsepappel, Grundheil, griechisches Heu, Sauerklee, Fieberklee, dicke Bohne, Kratzbeere, Weidenröschen, Pfeifenstrauch, Balsamapfel, Steinlinde, Scherbetkraut, Schlinge, Steinlorbeer, Kreuzkraut, Grindflockenblume, Wurmsalat, Stinkfeste, Wurmfeste, Bergnelke, Frauenspiegel, Wachtelweizen, Milchkraut, Grasnelke, Heckenröschen, Steinröschen, Schlangenwurz, Fratzenorchis, 100jährige Aloe, Faulbaum und ähnliche in grofser Zahl, wobei ich übrigens zugeben will, dafs die Grenzen dieser drei Gruppen nicht allzuscharf gezogen werden können.

Viel seltener erscheinen demgegenüber deutsche Pflanzennamen, die so treffend gewählt sind, dafs sie so zu sagen wie mit dem Finger auf die betreffenden Gewächse hindeuten. Dahin zähle ich etwa Fingerhut, Eiskraut, Schneebeere, Rohrkolben, Einbeere, Mäuseschwanz, Pechnelke*) und ähnliche.

Kurz gesagt, die Mängel, welche man an den lateinischen Pflanzennamen so sehr rügt, haften den deutschen im Ganzen und Grofsen ebenso an, den früheren sowohl, wie den neuerdings in den Verzeichnissen von Meigen, Bensemann und anderen zusammengestellten. Wie ist nun bei alledem die seit einiger Zeit ins Leben

*) Wiewohl sie keine echte Nelke ist.

getretene Quertreiberei gegen den wenn auch noch so bescheidenen Gebrauch lateinischer Pflanzennamen im Unterricht zu erklären? Man würde irren, wenn man sie lediglich als den Ausfluſs einer am unrichtigen Ort angebrachten Deutschtümelei betrachten wollte. Ihr Keim liegt tiefer. Er beruht in der irrigen, aber sehr weit in der Laienwelt verbreiteten Annahme, daſs das bloſse Vorhandensein guter deutscher Namen für Jeden auch unmittelbar die Kenntnis der betreffenden Gewächse nach sich ziehe. Der Laie sagt wohl: „Ich habe nicht nötig gehabt zu erlernen, was eine Rose, Nelke, Birke, Eiche, Buche, Tanne, Gurke, Kirsche, Birne, ein Veilchen, Vergiſsmeinnicht, ein Mohn, eine Distel ist, u. s w. Diese Pflanzen haben gute deutsche Namen, daher kennt sie ein Jeder." Dann setzt er in Verkennung der Sachlage hinzu: „Hätte man nicht thörichter Weise zahllosen anderen Pflanzen lateinische Benennungen gegeben statt deutscher, so würde sie jetzt auch ein Jeder kennen, gerade so gut wie die oben aufgezählten, während sie infolge jener fremdländischen Bezeichnung der groſsen Menge gänzlich unbekannt geblieben sind!" Diese Vorstellung ist eine auſserordertlich verbreitete. Sie beruht auf der irrigen Annahme, daſs allgemein bekannte Pflanzen ihre Volkstümlichkeit dem guten Namen verdanken, und nicht umgekehrt den guten Namen ihrer Volkstümlichkeit und dem Umstande, daſs das Volk seit seiner Kindheit mehr oder weniger täglich mit ihnen zu thun gehabt hat. Eine ähnliche Vorstellung scheint auch bei der Abfassung des Satzes mit thätig gewesen zu sein, den ich zu Beginn dieses Aufsatzes aus dem Preisausschreiben des deutschen Sprachvereins anführte. Ein groſser Teil der Laienwelt hofft vielleicht der Mühe des Lernens überhoben zu sein, wenn einmal für jedes Gewächs ein schöner und geschmackvoller deutscher Name vorhanden sein wird, — hofft dann sofort alle diese Pflanzen so gut zu kennen, wie das Veilchen, die Rose, Nelke u. s. w. Dem ist aber natürlich durchaus nicht so. Nehmen wir z. B. mal an, die Namen des von Meigen oder einem Anderen zusammengestellten Verzeichnisses würden durch einmütigen Beschluſs aller Schulbehörden und aller deutschen Botaniker als für die Zukunft allein berechtigt angenommen. Dann wären die Herren Laien, die jetzt so bös auf die lateinischen Namen zu sprechen sind, gewiſs um kein Haarbreit besser daran wie zur Zeit. Um die Arbeit des Lernens kommt man auch nicht herum, wenn man mit der „Stinkfeste", dem „schwarzen Bertram", dem „welschen Meier", dem „Mänderle", der „Strenze" oder dem lieblichen „Kunigundenkraut" bekannt werden will. Ein anderer Irrtum ist, wenn man meint, daſs es genüge, schöne deutsche Pflanzennamen aufzustellen, um dieselben mehr oder weniger bald zum geistigen Eigentum der Mehrzahl unseres Volkes zu machen. Man vergesse doch nicht, daſs selbst die bestgewählten Namen nicht volkstümlich zu werden vermögen, wenn es die betreffenden Pflanzen nicht an und für sich schon sind oder aus irgend welchen Gründen

in Zukunft zu werden versprechen. Das Gesamtvolk interessiert sich eben nur für einen beschränkten Kreis von Gewächsen, und diese haben eben schon genügend gute und volkstümliche Benennungen. Mit der grofsen Mehrzahl von Pflanzen im Wald, auf dem Felde, dem Moor und der Haide beschäftigt sich doch fast nur der Botaniker. Diesem genügen die lateinischen Namen nicht nur, sondern sie sind ihm sogar unentbehrlich. Das Einzige, was man mit solchen neuen Namenverzeichnissen im günstigsten Falle erreichen kann, ist der Ersatz gewisser schwerfälliger oder geschmackloser Buchnamen durch bessere, die aber ebenfalls nur Buchnamen bleiben werden. Das ist allerdings etwas, — aber angesichts der grofsen Hetze gegen die lateinischen Pflanzennamen ein sehr dürftiges Ergebnis!

Fassen wir alles Gesagte kurz zusammen, so ergiebt sich 1) dafs es unmöglich ist, für die lat. Pflanzennamen im Unterricht einen vollwertigen Ersatz zu finden; 2) ist es ausgeschlossen, dafs irgend eine von einem Einzelnen erbrütete neue deutsche Namengebung Aussicht habe, jemals zu allgemeinem geistigen Eigentum des Volkes zu werden. Ich kann dem hinzufügen, dafs es 3) weder möglich, noch überhaupt wünschenswert ist, die verschiedenen Namen, die für ein und dasselbe Gewächs in verschiedenen Teilen unseres Vaterlandes im Gebrauch sind, durch einheitliche zu ersetzen. Jene Mannigfaltigkeit von Namen bringt so wenig irgend einen Schaden, wie die Mannigfaltigkeit von Mundarten, — wohl aber wäre es zu beklagen, wenn zu Gunsten einer trockenen, papiernen Gleichförmigkeit aus dem lebendigen Volkstum entsprossenes Sprachgut geopfert würde. Auch das Mundartliche verdient eher liebevolle Pflege und Schonung als Bekämpfung, denn in ihm ist auch ein lebendiger Hauch der deutschen Volksseele verkörpert.

Man wird es aber wohl hiernach beim Alten bewenden lassen müssen. Den lateinischen Namen ist ihr ebenso bescheidener, wie unentbehrlicher Platz namentlich im höheren Unterricht zu belassen. Ihnen fällt hier die hohe Aufgabe zu, die wissenschaftliche Unzulänglichkeit unserer volkstümlichen Benennungen auszugleichen. Besserungsbedürftig und besserungsfähig sind nur die schwerfälligen Buchnamen. Da sich diese aber fast ausschliefslich auf Pflanzen beziehen, die nur für die Wissenschaft und den Unterricht irgend welches Interesse bieten, so hat eine Änderung jener Namen nach Gesichtspunkten der Wissenschaftlichkeit, nicht der Volkstümlichkeit zu erfolgen.

Alles, was ich hier geschrieben habe, sagte ich mir, als ich vom Preisausschreiben des Sprachvereins Kenntnis erhielt. Ich hatte damals fast vor, meine Gedanken in diesem Sinne ausführlich darzulegen und die Arbeit, wenn auch nicht zur Preisbewerbung, so doch zur Bekämpfung der ganzen Bewegung mit einzusenden. Ich kam jedoch davon ab und zog es vor, abzuwarten, wie sich das Ergebnis gestalten werde. Mit um so gröfserer Spannung sah ich daher auch der Meigen'schen Preisschrift entgegen. Ob sie mich zu einer anderen Anschauung bekehrt hat, will ich das nächste mal darlegen.

Kleinere Mitteilungen.

Zur Ableitung des Binomiums.

Von Dr. G. LEONHARDT in Dessau.

In seinem Aufsatze: „Der binomische Lehrsatz am Gymnasium" (Bd. XXVIII, Heft 7, S. 481 ff. dieser Zeitschrift) giebt Herr Emmerich einen auf kombinatorische Betrachtungen gegründeten Beweis des genannten Satzes. Er verwirft hierbei die Methode, den Satz durch Induktion zu finden, denn „die Kunst, durch geschickte Behandlung des Stoffes das Interesse für den Gegenstand zu wecken, findet hier schwerlich Gelegenheit zur Bethätigung". Wenn ich im Folgenden den Versuch wage, für die induktive Ableitung des Satzes eine Lanze zu brechen, so geschieht dies nicht, um gegen Herrn Emmerich zu polemisieren, sondern lediglich, weil ich hoffe, dafs die hier vorgetragene Entwickelung, welche ich seit einer ganzen Reihe von Jahren in der Untersekunda unseres Realgymnasiums gegeben habe, das Interesse des einen oder anderen Herrn Fachkollegen erregen könnte.

In ähnlicher Weise, wie Herr Emmerich es thut, zeige ich zunächst, dafs der Ausdruck $(a+b)^n$ sich in eine nach fallenden Potenzen von a und steigenden Potenzen von b geordnete Reihe entwickeln läfst, ohne jedoch auf die Anzahl der einzelnen Glieder irgendwie einzugehen. Bezeichnet man die Koeffizienten der Reihe nach mit $A, B, C\ldots$, so ist

$$(a+b)^n = a^n + A \cdot a^{n-1} \cdot b + B \cdot a^{n-2} \cdot b^2 + C \cdot a^{n-3} \cdot b^3 + \cdots$$

Multipliziert man jetzt beide Seiten der Gleichung mit $(a+b)$, so erhält man nach Ausführung der Rechnung, die in der Klasse natürlich Schritt für Schritt an der Tafel vorgenommen wird,

$$(a+b)^{n+1} = a^{n+1} + (A+1) \cdot a^n \cdot b$$
$$+ (B+A) \cdot a^{n-1} b^2 + (C+B) \cdot a^{n-2} b^3 + \cdots$$

Vergleicht man nun die Koeffizienten der einzelnen Glieder mit einander, so ergiebt sich nach einigen Übungen der allgemeine Satz:

Der p.te Koeffizient der $(n+1)$ten Potenz ist gleich der Summe des pten und des vorhergehenden Koeffizienten der $n$ten Potenz, z. B. der dritte Koeffizient der zehnten Potenz ist gleich der Summe des dritten und zweiten Koeffizienten der neunten Potenz u. s. w.

Dieser Satz ist auch in dem an unserem Realgymnasium eingeführten „Leitfaden für den Unterricht in der Arithmetik von Dr. H. Suhle" abgeleitet. Bis hierher schliefst sich die Entwickelung also streng an das im Besitze der Schüler befindliche Lehrbuch an. Nun aber gehe ich, um die Koeffizienten selbst zu finden, einen Schritt weiter. Man kann offenbar die $(n+1)$te Potenz von $(a+b)$ noch auf eine andere Art aus der $n$ten Potenz ableiten, indem man nämlich in der Entwickelung von $(a+b)^n$ rein mechanisch $(n+1)$ statt n setzt. Dadurch aber mufs, wie gezeigt,

gleichzeitig A in $(A + 1)$, B in $(B + A)$, C in $(C + B)$ übergehen u. s. w. Die Koeffizienten $A, B, C \cdots$ müssen also derart beschaffen sein, daſs, wenn man in ihnen $(n + 1)$ statt n setzt, der so entstandene Ausdruck gleich ist der Summe desjenigen Koeffizienten, aus dem er entstanden ist, und des diesem vorhergehenden Koeffizienten. Es handelt sich daher nur noch darum, solche Ausdrücke zu finden, welche dieser Regel genügen. Dies geschieht nur durch einfaches Raten und Probieren, oder wenn man sich gelehrter ausdrücken will, durch die Anschauung und Selbstbethätigung der Schüler.

Daſs der erste Koeffizient $= n$ sein muſs, pflegen die Schüler selbst meist zu finden. Und in der That ist, wenn man für n die Gröſse $(n + 1)$ setzt, der so entstandene Ausdruck gleich dem Koeffizienten n, aus dem er entstanden ist, plus dem vorhergehenden Koeffizienten 1; er genügt also der vorher entwickelten Regel. Bei der Ableitung des zweiten Koeffizienten pflegen die Schüler zunächst die Vermutung auszusprechen, daſs er $= n^2$ sei. Dies ist aber nicht richtig. Denn setzt man in n^2 die Gröſse $(n + 1)$ statt n, so ist der entstandene Ausdruck $(n + 1)^2$ nicht gleich dem Koeffizienten n^2, aus dem er entstanden ist, plus dem vorhergehenden Koeffizienten n, sondern er ist offenbar zu groſs. Die Schüler pflegen dann auf $(n^2 - n)$ zu raten. Aber auch dies ist nicht richtig. Denn es ist wiederum $(n + 1)^2 - (n + 1)$ nicht gleich dem Koeffizienten $(n^2 - n)$, aus dem der Ausdruck entstanden ist, plus dem vorhergehenden Koeffizienten n. Jetzt gebe ich selbst den Rat, es einmal mit dem Ausdruck $\frac{n^2 - n}{2}$ zu versuchen; und jetzt ist in der That $\frac{(n + 1)^2 - (n + 1)}{2}$ gleich dem Koeffizienten $\frac{n^2 - n}{2}$, aus dem der Ausdruck entstanden ist, plus dem vorhergehenden Koeffizienten n, der Ausdruck $\frac{n^2 - n}{2}$ genügt also der vorher abgeleiteten Regel.

Bringt man ihn jetzt noch auf die bekannte Form, $\frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}$, so pflegen die übrigen Koeffizienten keine Schwierigkeiten mehr zu bereiten. Die Schüler finden gewöhnlich dann selbst, dass der dritte Koeffizient $\frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}$ lauten muſs, und die Rechnung bestätigt die Vermutung; denn es ist in der That

$$\frac{(n+1)\,n\,(n-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}$$

Führt man dieselbe Rechnung noch für den vierten und fünften Koeffizienten durch, so dürfte dies für diese Stufe genügen. Auf den Nachweis, daſs der allgemeine Koeffizient $\frac{n(n-1)\cdots\cdots(n-p+2)(n-p+1)}{1 \cdot 2 \cdots (p-1) \cdot p}$ heissen muſs, weil in der That

$$\frac{(n+1) \cdot n(n-1) \cdots\cdots (n-p+3)(n-p+2)}{1 \cdot 2 \cdot 3\,(p-1) \cdot p}$$
$$= \frac{n(n-1)\cdots(n-p+2)(n-p+1)}{1 \cdot 2 \cdots\cdots (p-1) \cdot p}$$
$$+ \frac{n(n-1)\cdots(n-p+3)(n-p+2)}{1 \cdot 2 \cdots\cdots (p-2) \cdot (p-1)}$$

ist, pflege ich in II^b noch zu verzichten, obgleich er streng genommen keine rechnerischen Schwierigkeiten darbietet. Es bereiten jedoch nach meinen Erfahrungen derartige allgemeine Ausdrücke den Schülern auf dieser Stufe noch Schwierigkeiten der Auffassung, und deshalb lasse ich diese Lücke des Beweises erst in Prima ausfüllen. Der hier gegebenen unvollständigen Induktion pflegen aber meine Untersekundaner mit grofsem Interesse zu folgen und sich besonders an dem Erraten der Koeffizienten mit Eifer zu beteiligen. Dafs die verschiedenen Jahrgänge hierbei ein ganz verschiedenes Bild darbieten, brauche ich wohl nicht besonders hervorzuheben. Bisweilen kommt der eine oder andere Schüler durch eine Art Intuition sofort auf die richtigen Ausdrücke, während in anderen Jahren erst nach manchem vergeblichen Versuche das richtige gefunden wird. Aber selbst in diesem Falle bietet die hier gegebene Ableitung eine hübsche Denkübung für die Schüler, deren Eifer man übrigens hierbei eher zügeln als wecken mufs. Und wenn, wie Herr Emmerich in seinem Aufsatze angiebt, der binomische Lehrsatz als die Krönung der Elementararithmetik angesehen zu werden pflegt, so darf er, wenn man auch nur annähernd von einem Abschlusse des arithmetischen Pensums sprechen will, in II^b nicht fehlen, und mit Hülfe der hier gegebenen Ableitung läfst er sich bei der Lehre von den Potenzen auch ohne übergrofsen Zeitaufwand in das Pensum dieser Klasse einschieben.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch gleich auf eine zweite Änderung in dem Untersekundanerpensum eingehen, welche wenigstens in der Geometrie einen wahren und wirklichen Abschlufs ergeben würde. Ich erlaube mir nämlich den Vorschlag, das geometrische Pensum der II^a nach II^b zu verlegen und die Zeit dazu dadurch zu gewinnen, dafs die Lehre und die Einübung der Logarithmen nach II^a verlegt wird. Das bischen Trigonometrie, welches zum Pensum der II^b gehört, kann meines Erachtens auch ohne Logarithmen behandelt werden, und die dadurch ersparte Zeit wird meiner Meinung nach besser verwandt, wenn sie für die Durchnahme des bisherigen geometrischen Pensums der II^a benutzt wird. Wenigstens liefse sich dies leicht ausführen, wenn man sich im Gymnasium auf die wichtigsten Sätze über harmonische Punkte und Strahlen beschränkt, und im Realgymnasium nur noch die Hauptsätze aus der Transversalenlehre, etwa den Satz des Ceva, Menelaus und allenfalls noch den des Paskal hinzunimmt, die Lehre von den Chordalen und Polaren aber als das Schulpensum überschreitend bei Seite läfst. Dies hat den Vorteil, dafs dann in der Geometrie ein wirklicher Abschlufs erreicht wird. Denn in allen übrigen Lehrfächern ist der jetzige sogenannte Abschlufs eine imaginäre Gröfse und ganz willkürlich festgesetzt, und dasselbe gilt auch von den einzelnen Disziplinen der Mathematik. Dafs in der Trigonometrie und Stereometrie, wo die Schüler eben nur hineingerochen haben, kein wahrer Abschlufs erreicht wird, liegt auf der Hand. Aber auch in der Arithmetik ist dies der Fall, selbst wenn meinem Vorschlage gemäfs der binomische Lehrsatz hinzukommt, da die Lehre von den Reihen und die quadratischen Gleichungen mit zwei Unbekannten von dem Pensum der II^b ausgeschlossen bleiben. Könnte man sich aber entschliefsen, meinem Vorschlage folgend auf die Behandlung der Logarithmen in II^b zu verzichten und dafür das geometrische Pensum der II^a in beschränkter Weise nach II^b zu verlegen, so würde in der Geometrie ein wirklicher und wahrer Abschlufs erreicht werden, indem dann in den oberen Klassen nichts neues auf diesem Gebiete mehr hinzukommt. Vielleicht findet dieser Vorschlag den Beifall meiner Herren Fachkollegen, und jedenfalls ist er einer näheren Prüfung und Aussprache wert.

Die Reihen für $\cos x$ und $\sin x$.

(Mit Beziehung auf eine Anzahl von Lehrbüchern.)*)

Von P. Meutzner in Annaberg.

Die preufsischen „Lehrpläne und Lehraufgaben für höhere Schulen" von 1892 bezeichnen S. 53 als eine der Aufgaben der Oberprima, „an Oberrealschulen die wichtigsten Reihen der algebraischen Analysis; ob und inwieweit dieses Gebiet auch von Realgymnasien zu behandeln ist, bleibt dem Ermessen des Fachlehrers überlassen." Ähnlich führt die sächsische Lehr- und Prüfungsordnung für Realgymnasien unter den Aufgaben der Oberprima an: „Einfachste unendliche Reihen."

In der That, die vorgeschriebene Behandlung des binomischen Satzes in den Primen der genannten Schulgattungen hat doch nur dann einen Zweck, wenn sie ausklingt in die Ableitung der Reihen für e, a^x, $l(1+x)$, $\sin x$ und $\cos x$. Nicht nur lernen die Schüler den einfachsten Weg kennen, auf dem die in ihren Logarithmentafeln enthaltenen, vielgebrauchten Zahlenwerte, auch von ihnen selbst leicht berechnet werden können, sondern sie erhalten am Schlusse des mathematischen Schulunterrichts einen tieferen Einblick in den engen Zusammenhang der trigonometrischen Funktionen mit der Fundamentalgröfse e, in die Beziehung zwischen natürlichen und künstlichen Logarithmen und in das Wesen der Potenz, des Logarithmus und der trigonometrischen Funktionen. Daher wird wohl auch an den preufsischen Realgymnasien kaum ein Mathematiker darauf verzichten, von der ihm zugesprochenen Berechtigung, die wichtigsten Reihen der algebraischen Analysis mit seinen Oberprimanern zu behandeln, Gebrauch zu machen. Darum ist es aber vielleicht nicht ganz überflüssig, wenn als ein Beitrag zur schulmäfsigen Behandlung dieses Gebietes im folgenden ein von der gewöhnlichen Ableitung abweichendes, einfaches Verfahren zur Aufstellung der oben genannten Newtonschen Reihen mitgeteilt wird.

Werfen wir zuerst einen prüfenden Blick auf die verschiedenen Wege, die man nach Ausweis einiger bekannter Lehrbücher einzuschlagen pflegt, um jene Reihen zu finden.

Baltzer (Elemente der Mathematik 3. Aufl. I. Band § 31, 6) setzt $\cos x + i \sin x = g(x)$; dann folgt aus trigonometrischen Gründen $g(x) \cdot g(y) = g(x+y)$. Da aber für $e^x = f(x)$ ebenso $f(x) \cdot f(y) = f(x+y)$ ist, so vergleicht er $g(x)$ mit e^{xi} und beweist durch eine Grenzbetrachtung die genaue Übereinstimmung von $g(x)$ oder $\cos x + i \sin x$ mit e^{xi}. Die Gleichsetzung der reellen und imaginären Teile mit den entsprechenden Gliedern der unendlichen Reihe für e^{xi} liefert die gewünschten Entwickelungen. Die Ableitung ist mehr geistreich als schulmäfsig, hat durch den „Kunstgriff" $g(x)$ mit e^{xi} zu vergleichen etwas Unbefriedigendes und fordert für den Schüler nicht ganz einfache Grenzbetrachtungen.

Gekünstelt ist auch die Herleitung bei Rausenberger (Elementargeometrie 1887, § 26 S. 102). Er schreibt

$$\cos\varphi + i\sin\varphi = \left(\cos\frac{\varphi}{n} + i\sin\frac{\varphi}{n}\right)^n = \left[1 + \left(i\sin\frac{\varphi}{n} - 2\sin^2\frac{\varphi}{2n}\right)\right]^n,$$

entwickelt nach dem binomischen Satze, läfst n ins Unendliche wachsen und setzt schliefslich die Glieder von der Form

$$n^k\left(\sin\frac{\varphi}{n}\right)^k = \varphi^k \quad \text{und} \quad n^k\left(\sin^2\frac{\varphi}{2n}\right)^k = 0,$$

*) Zusatz der Red.

wodurch er erhält

$$\cos\varphi + i\sin\varphi = 1 + \frac{i\varphi}{1} - \frac{\varphi^2}{1\cdot 2} - \frac{i\varphi^3}{1\cdot 2\cdot 3} + \frac{\varphi^4}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4} + - - + \cdots \text{ etc.}$$

In ihrem Lehr- und Übungsbuche für den Unterricht in der Algebra (1879, 3. Teil, § 9 S. 64) schreiben Heilermann und Diekmann

$$\cos x + i\sin x = \left(\cos\frac{x}{n} + i\sin\frac{x}{n}\right)^n = \left(\cos\frac{x}{n}\right)^n \left(1 + i\tan\frac{x}{n}\right)^n$$

woraus bei unbegrenzter Zunahme der Zahl n folgt

$$\cos x + i\sin x = \left(1 + \frac{xi}{n}\right)^n = e^{xi}.$$

Auf ganz ähnlichen Erwägungen beruhen die Ableitungen bei Kambly-Langguth (Elementar-Mathematik, 1890 I. Tl. § 143), und bei Schlömilch (Algebraische Analysis, 1862 § 45 S. 192); auch bei Holzmüller (Elem.-Mathem. 2. Teil S. 129) findet sich wesentlich dasselbe, nur daſs die Reihe

$$\cos\beta = \cos^n\frac{\beta}{n} - \binom{n}{2}\cos^{n-2}\frac{\beta}{n}\sin^2\frac{\beta}{n} + \binom{n}{4}\cos^{n-4}\frac{\beta}{n}\sin^4\frac{\beta}{n} - + \cdots$$

nicht durch $\cos^n\frac{\beta}{n}$ dividiert ist. Ebenso verfährt Becker (Lehrbuch der Arithmetik und Algebra 1877, 2. Buch § 50 S. 142) und Schering im Anhang zu „100 Aufgaben" (1891). Bei diesen Ableitungen sind gleichfalls Grenzbetrachtungen und Vernachlässigungen von Gliedern gar nicht zu umgehen.

Eine versteckte Differentiation endlich wendet Schubert (Sammlung von arithmetischen und algebraischen Fragen etc. 1888 S. 431) an, wenn er die Aufg. 100 stellt: „Bestimme die Koeffizienten der Sinus- und Kosinusreihe mit Benutzung des Satzes, daſs

$$\frac{\sin x - \sin y}{x - y}\left[= \sin\frac{x-y}{2} : \frac{x-y}{2} \cdot \cos\frac{x+y}{2}\right]$$

zu $\cos x$ und $\dfrac{\cos x - \cos y}{x - y}$ zu $-\sin x$ wird, wenn $y = x$ wird." Ihm folgt Martus in seiner Raumlehre 1892 2. Teil § 7, 6. Abgesehen davon, ob man den benützten Weg überhaupt als schulmäſsig bezeichnen darf, nötigt die Durchführung zur fortgesetzten Anwendung der Gleichung

$$\frac{x^n - y^n}{x - y} = nx^{n-1} \text{ für } x = y.$$

Vor kurzem fiel mir nun die „Niedere Analysis" von Dr. Sporer (Sammlung Göschen No. 53) in die Hand, der § 76, 2 die Methode der unbestimmten Koeffizienten in ganz anderer Weise auf $\cos(x+y) + \cos(x-y) = 2\cos x \cos y$ anwendet, um eine Reihe für $\cos x$, und dann $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, um die sin-Reihe zu gewinnen. Da die Koeffizientenbestimmung in § 76, 2 jenes Büchelchens umständlich und augenscheinlich falsch ist (aus $\binom{4}{2}B = A^2$ soll $B = \dfrac{A^2}{2!}$ folgen u. s. f.), so ging ich der Sache weiter nach. Dies führte mich zu folgender, einfacheren Lösung der Aufgabe.

Es bedeute x im Einheitskreise den Bogen, der den zugehörigen Centriwinkel miſst. Nimmt man an, daſs es möglich sei, $\cos x$ und $\sin x$ in eine unendliche Reihe nach steigenden Potenzen von x zu entwickeln,

(wobei natürlich $x < 1$ sein müfste), so erhält man in der üblichen Weise, vgl. Martus a. a. O, S. 77, dafs diese Reihen die Form haben müfsten

$$\cos x = 1 + Ax^2 + Bx^4 + Cx^6 + Dx^8 + \cdots \qquad 1)$$

$$\sin x = A_1 x + B_1 x^3 + C_1 x^5 + D_1 x^7 + \cdots \qquad 2)$$

wo die A, B, $C \cdots$, A_1, B_1, $C_1 \cdots$ vorläufig unbestimmte Koeffizienten bedeuten.

Dann ist

$$\cos 2x = 1 + 4\,Ax^2 + 16\,Bx^4 + 64\,Cx^6 + 256\,Dx^8 \cdots \qquad 3)$$

und, weil

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1,$$

auch

$$\begin{aligned}\cos 2x &= 2(1 + Ax^2 + Bx^4 + Cx^6 + Dx^8 + \cdots)^2 - 1 \cdots\\ &= 1 + 2A^2x^4 \qquad\qquad + 2B^2x^8\\ &\quad + 4Ax^2 + 4Bx^4 + 4Cx^6 + 4Dx^8 + 4Ex^{10} \cdots\\ &\quad + 4ABx^6 + 4ACx^8 + 4ADx^{10} \cdots\\ &\quad + 4BCx^{10} \cdots\end{aligned} \qquad 4)$$

Die gliederweise Gleichsetzung von 3) und 4) liefert sodann

$$\begin{aligned} 4A &= 4A & A &= A\\ 2A^2 + 4B &= 16B & B &= \frac{A^2}{2\cdot 3}\\ 4AB + 4C &= 64C & C &= \frac{A^3}{3\cdot 5\cdot 6}\\ 4AC + 2B^2 + 4D &= 256D & D &= \frac{A^4}{3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7}\\ &\vdots & &\vdots \end{aligned} \qquad 5)$$

wo der Wert von A noch zu berechnen bleibt.

Ferner ist

$$\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x \qquad 5)$$

oder

$$\begin{aligned}\cos 2x &= 1 - 2(A_1x + B_1x^3 + C_1x^5 + \cdots)^2\\ &= 1 - 2A_1^2x^2 \qquad - 2B_1^2x^6 \qquad - 2C_1^2x^{10} - \cdots\\ &\quad - 4A_1B_1x^4 - 4A_1C_1x^6 - 4A_1D_1x^8 - \cdots\\ &\quad - 4B_1C_1x^8 - \cdots\end{aligned}$$

Vergleicht man wieder 3) und 5), so ergiebt sich

$$\begin{aligned} 4A &= -2A_1^2 & \text{und } A &= -\frac{A_1^2}{2}\\ 16B &= -4A_1B_1 & B_1 &= \frac{16B}{-4A_1} = \frac{16A^2}{2\cdot 3\cdot(-4A_1)} = -\frac{A_1^3}{2\cdot 3}\\ 64C &= -4A_1C_1 - 2B_1^2 & C_1 &= \frac{A_1^5}{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5}\\ 256D &= -4A_1D_1 - 4B_1C_1 & D_1 &= -\frac{A_1^7}{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7}\\ &\vdots & &\vdots \end{aligned}$$

Die Auflösung nach A_1 statt nach A ist dadurch bedingt, daſs $A_1 = i\sqrt{2A}$ sein würde.

Hiernach erhält man

$$\sin x = A_1 x - \frac{A_1{}^3 x^3}{3!} + \frac{A_1{}^5 x^5}{5!} - \frac{A_1{}^7 x^7}{7!} + - \cdots,$$

worin nach bekannter Weise $A_1 = 1$ erkannt wird, so daſs endlich folgt:

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots$$

Zugleich hat man damit

$$A = -\frac{1}{2}, \text{ wodurch } B = \frac{1}{4!} \quad C = \frac{1}{6!} \quad D = \frac{1}{8!}$$

und

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + - \cdots$$

wird.

Zur Winkel-Trisektion.

Notiz vom Herausgeber.

Dieses Problem ist neuerdings von verschiedenen Seiten wieder aufgegriffen worden, trotzdem zu wiederholten Malen die Aussichtslosigkeit bezw. Unmöglichkeit seiner (elementaren) Lösung von Gelehrten und sogar gelehrten Körperschaften, wenn auch nicht einwandfrei dargelegt, so doch behauptet worden ist. So soll z. B. die Pariser Akademie, die früher einen ansehnlichen Preis (angeblich 60000 Fr.) auf die Lösung ausgesetzt hatte, jetzt alle Zusendungen solcher Lösungen entschieden ablehnen. Obschon nun auch wir derartige Arbeiten ablehnen müssen (s. unsern Briefkasten!), so möchten wir doch unsern Lesern einen uns neuerdings zugegangenen Artikel nicht vorenthalten.

Es ist nämlich Herrn Frenzel i. Lauenburg (Pommern) von zwei jungen vertrauensseligen Architekten eine sehr angenäherte Lösung (unter Vorbehalt der Wahrung ihrer Rechte) vorgelegt worden. In der Meinung, daſs durch die von Dir. Dr. Böttcher-Leipzig (s. Hft. 2, S. 157) behauptete Widersinnigkeit der Suche nach einer Lösung die Sache nicht abgethan sei, hat er die Lösung eingehend geprüft und ist zu interessanten Ergebnissen über den Grad der Annäherung solcher Lösungen gelangt. Wir werden daher seinen interessanten Artikel im nächsten Hefte mitteilen.

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymn.-Oberl. C. MÜSEBECK in Herford (Westfalen).

A. Auflösungen.

1637. (Gestellt von Rückle XXVIII$_8$, 577.) Es soll bewiesen werden, dafs für alle demselben Kreise eingeschriebenen Dreiecke die Quadratsumme der Entfernungen der Ecken und des Höhenschnittpunktes vom Mittelpunkte des Feuerbach'schen Kreises konstant ist.

1. Beweis: In dem Dreieck ABC sei M der Mittelpunkt des Umkreises, F der Mittelpunkt des Feuerbach'schen Kreises, H der Höhenschnittpunkt, AA', BB', CC' seien die Höhen, C'' die Mitte von AB und D die Mitte von HC; dann ist $FA^2 + FB^2 = 2(C''B^2 + C''F^2) = 2(C''A'^2 + C''F^2)$, weil $C''B = C''A'$ ist. Ebenso ist $FH^2 + FC^2 = 2(HD^2 + FD^2) + 2(A'D^2 + FD^2)$, weil $HD = A'D$ ist. Mithin wird $FH^2 + FA^2 + FB^2 + FC^2 = 2(C''A'^2 + A'D^2 + C''F^2 + FD^2) = 2(C''D^2 + C''F^2 + FD^2) = 12\,C''F^2 = 3\,C''D^2$. Nun ist aber der Halbmesser des Umkreises gleich dem Durchmesser $C''D$ des Feuerbach'schen Kreises, d. h. $FH^2 + FA^2 + FB^2 + FC^2 = 2\,r^2$, also konstant für alle demselben Kreise eingeschriebenen Dreiecke. KLEINMICHEL.

2. Beweis: Setzt man $HA = h_1$, $HB = h_2$, $HC = h_3$, $FA = d_1$, $FB = d_2$, $FC = d_3$, $FH = d_4$, so ist d_1 Mittellinie im Dreieck MAH, daher $d_1^2 = \frac{1}{2}r^2 + \frac{1}{2}h_1^2 - d_4^2$; ebenso ist $d_2^2 = \frac{1}{2}r^2 + \frac{1}{2}h_2^2 - d_4^2$, $d_3^2 = \frac{1}{2}r^2 + \frac{1}{2}h_3^2 - d_4^2$, $d_4^2 = d_4^2$. Addiert man diese vier Gleichungen, so folgt $d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2 = \frac{3}{2}r^2 + \frac{1}{2}(h_1^2 + h_2^2 + h_3^2) - 2\,d_4^2$. Nun ist $h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 = 4\,r^2(\cos\alpha^2 + \cos\beta^2 + \cos\gamma^2) = 2\,r^2(1 + \cos 2\alpha + 1 + \cos 2\beta + 1 + \cos 2\gamma) = 2\,r^2(3 - 4\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma - 1) = 4\,r^2(1 - 2\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma)$. Ferner ist (vergl. 1635) $HM^2 = r^2(1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma)$, also $d_4^2 = \frac{1}{4}r^2(1 - 8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma)$, mithin wird $d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2 = 3\,r^2$, ist also nur von r abhängig.

BESEKE. FLECK. FUHRMANN. HABERLAND. LACHNIT. LÖKLE. MASSFELLER. STEGEMANN. STOLL.

Zusatz: Sind e_1, e_2, e_3, e_4 die Entfernungen des Mittelpunktes des Umkreises eines Dreiecks von den Mittelpunkten des Inkreises

und der Ankreise, so ist $e_1^2 = r^2 - 2r\varrho$; $e_2^2 = r^2 + 2r\varrho_a$ u. s. w., mithin $4(d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2) = e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 = e_4^2$. Beseke.

1638. (Gestellt von Rückle XXVIII$_8$, 577.) Wenn a, b, c die Seiten eines Dreiecks, h_1, h_2, h_3 die oberen Höhenabschnitte, d_1, d_2, d_3, d_4 die Entfernungen des Mittelpunktes des Feuerbach'schen Kreises vom Höhenschnittpunkt und den Ecken des Dreiecks bedeuten, so ist stets

$$a^2 + b^2 + c^2 + h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 - 4(d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2) = 0.$$

Beweis: Es ist $a^2 + h_1^2 = 4r^2 \sin \alpha^2 + 4r^2 \cos \alpha^2 = 4r^2$, ebenso $b^2 + h_2^2 = 4r^2$; $c^2 + h_3^2 = 4r^2$, mithin ist $a^2 + b^2 + c^2 + h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 = 12r^2$. Nach 1637 ist $4(d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2) = 12r^2$ und daraus ergiebt sich die Behauptung.

Beseke. Fleck. Fuhrmann. Haberland. Kleinmichel. Lachnit. Lökle. Massfeller. Stegemann. Stoll.

1639. (Gestellt von Rückle XXIX$_1$, 24.) Welche Identität besteht in zwei Dreiecken, in denen der Ausdruck $\left(\frac{a}{4} \cdot \frac{2s-a}{s(s-a)}\right)$ des einen der reciproke Wert vom entsprechenden Ausdruck des andern ist?

1. Auflösung: Es ist $\frac{a}{4} \cdot \frac{2s-a}{s(s-a)} = \frac{a}{4} \cdot \frac{b+c}{bc \cos \frac{\alpha^2}{2}}$, somit soll,

wenn a', b', c' die Seiten, α', β', γ' die Winkel des zweiten Dreiecks sind, $\frac{a'(b'+c')}{2b'c' \cos \frac{\alpha'^2}{2}} = \frac{4bc \cos \frac{\alpha^2}{2}}{a(b+c)}$ sein, woraus

$$\cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha'}{2} = \frac{1}{4} \sqrt{aa'\left(\frac{1}{b} + \frac{1}{c}\right)\left(\frac{1}{b'} + \frac{1}{c'}\right)}.$$

Lökle.

2. Auflösung: Es ist $2s - a = b + c = \frac{a \cos \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{\sin \frac{1}{2}\alpha}$,

$s(s-a) = bc \cos \frac{1}{2}\alpha^2$, also wird $\frac{a}{4} \cdot \frac{2s-a}{s(s-a)} = \frac{a^2 \cos \frac{1}{2}(\beta - \gamma)}{4bc \sin \frac{1}{2}\alpha \cos \frac{1}{2}\alpha^2}$

$$= \frac{a^2 \cos \frac{1}{2}(\beta-\gamma)}{2bc \sin \alpha \cos \frac{1}{2}\alpha} = \frac{a^2 \cos \frac{1}{2}(\beta-\gamma)}{4\varDelta \cos \frac{1}{2}\alpha} = \frac{a \cos \frac{1}{2}(\beta-\gamma)}{2h_a \cos \frac{1}{2}a}$$

$= \frac{2r \sin \frac{1}{2}\alpha \cos \frac{1}{2}(\beta-\gamma)}{h_a} = \frac{2r \sin \frac{1}{2}\alpha}{w_a}$. Folglich verhält sich w_a zu der zu $\frac{\alpha}{2}$ gehörigen Sehne im Umkreis in dem einen Dreieck umgekehrt wie in dem andern.

Haberland.

1640. (Gestellt von Emmerich XXIX_1, 24.) Bekanntlich ist im rechtwinkligen Dreieck $ab = ch_c$; dagegen ist 1) $a + b < c + h_c$; 2) $a - b < c - h_c$; 3) $a : b < c : h_c$.

1. Beweis: Es ist $a^2 + b^2 = c^2$ und $2ab = 2ch_c$, also $(a \pm b)^2 = c^2 \pm 2ch_c$ oder $a + b < c + h_c$ und $a - b < c - h_c$. Aus $a^2 < c^2$ und $ab = ch_c$ folgt $\frac{a}{b} < \frac{c}{h_c}$.

BESEKE. BOHM (Bremen). FLECK. HECKHOFF (Elberfeld). KLEINEN (Worms). KLEINMICHEL. LACHNIT. LÖKLE. PLACHOWO (Tokarewka-Rufsland). STEGEMANN. SCHWACHA (Wilhering, Ob.-Östr.). VOLLHERING (Bautzen).

2. Beweis: Die aufgestellten Ungleichheiten sind identisch mit 1) $\sin\alpha + \cos\alpha < 1 + \sin\alpha\cos\alpha$; 2) $\sin\alpha - \cos\alpha < 1 - \sin\alpha\cos\alpha$;

$$3)\ \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} < \frac{1}{\sin\alpha\cos\alpha}.$$

Nun ist $\sin\alpha < 1$, also

$$\sin\alpha(1 - \cos\alpha) < 1 - \cos\alpha,$$

folglich $\sin\alpha + \cos\alpha < 1 + \sin\alpha\cos\alpha$. Aus demselben Grunde ist $\sin\alpha\,(1 + \cos\alpha) < 1 + \cos\alpha$, folglich $\sin\alpha - \cos\alpha < 1 - \sin\alpha\cos\alpha$; endlich ist $\sin\alpha^2 < 1$ oder $\sin\alpha < \frac{1}{\sin\alpha}$ oder $\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} < \frac{1}{\sin\alpha\cos\alpha}$.

HABERLAND. KOTTE. STOLL.

1641. Gestellt von Stoll XXIX_1, 24). Unter isodynamischen Punkten eines Dreiecks ABC versteht man die zwei Schnittkreise der zu BC, CA, AB gehörigen Apollonischen Kreise. Man soll nun folgenden Satz beweisen: Von dem ersten isodynamischen Punkte aus sieht man die Seiten unter den Winkeln $\alpha + 60^0$, $\beta + 60^0$, $\gamma + 60^0$. In Bezug auf den zweiten isodynamischen Punkt sind folgende Fälle zu unterscheiden: Ist nur ein Winkel des Dreiecks, z. B. $\alpha > 60^0$, so sieht man die Seiten BC, CA, AB bezüglich unter den Winkeln $\alpha - 60^0$, $120^0 + \beta$, $120^0 + \gamma$; sind aber zwei Winkel des Dreiecks, z. B. β und $\gamma > 60^0$, so sieht man die Seiten unter den Winkeln $300^0 + \alpha$, $\beta - 60^0$, $\gamma - 60^0$.

1. Beweis: In der Ebene des Dreiecks ABC sei O ein beliebiger Punkt, P sein Winkelgegenpunkt. Die Dreieckswinkel seien α, β, γ, ferner sei $\sphericalangle BOC = \alpha_1$, $COA = \beta_1$, $AOB = \gamma_1$, $BPC = \alpha_2$, $CPA = \beta_2$, $APB = \gamma_2$. Dann bestehen zwischen den Winkeln α, α_1, α_2, ebenso zwischen β, β_1, β_2 und γ, γ_1, γ_2 gewisse Beziehungen. Dabei sind 4 Fälle zu unterscheiden: 1) O liegt innerhalb des Dreiecks; dann gilt dasselbe von P, und es ist $\sphericalangle \alpha_2 = \alpha + PBA + PCA = \alpha + OBC + OCB = \alpha + 180^0 - \alpha_1$, ebenso $\sphericalangle \beta_2 = \beta + 180^0 - \beta$, $\sphericalangle \gamma_2 = \gamma + 180^0 - \gamma_1$. 2) O liegt im Scheitelraum des Winkels α; dann liegt P innerhalb des durch BC begrenzten Abschnitts des Umkreises von ABC, und es

ist $\sphericalangle \alpha_2 = 350^0 - \alpha - PBA - PCA = 360^0 - \alpha - OBC - OCB = 180^0 - \alpha + \alpha_1$; $\sphericalangle \beta_2 = \beta + PAB - PCB = \beta + (180^0 - OAC) - OCA = \beta + \beta_1$; $\sphericalangle \gamma_2 = \gamma + PAC - PBC = \gamma + (180^0 - OAB) - OBA = \gamma + \gamma_1$. 3) O liegt innerhalb des in 2) erwähnten Kreisabschnitts, dann liegt P im Scheitelraum des Winkels α. Die hierher gehörigen Formeln erhält man sofort aus 2) durch Vertauschung der Indices, also: $\sphericalangle \alpha_2 = \alpha - 180^0 + \alpha_1$, $\sphericalangle \beta_2 = \beta_1 - \beta$; $\sphericalangle \gamma_2 = \gamma_1 - \gamma$. 4) O liegt aufserhalb des Umkreises von ABC im Winkelraum des Winkels α; dann gilt dasselbe von P, und es ist $\sphericalangle \alpha_2 = 360^0 - \alpha - ABP - ACP = 360^0 - \alpha - (180^0 - OBC) - (180^0 - OCB) = 180^0 - (\alpha + \alpha_1)$; $\sphericalangle \beta_2 = \beta - PCB + PAB = \beta - (180^0 - OCA) + OAC = \beta - \beta_1$; $\sphericalangle \gamma_2 = \gamma - PBC + PAC = \gamma - (180^0 - OBA) + OAB - \gamma - \gamma_1$. In diesen Formeln sind alle Winkel kleiner als 180^0.

Es sei nun O der erste isogonische Punkt, dann ist P der erste isodynamische Punkt. Sind alle Dreieckswinkel kleiner als 120^0, so liegt O innerhalb ABC, und es ist $\sphericalangle \alpha_1 = \beta_1 = \gamma_1 = 120^0$; also nach 1) $\sphericalangle \alpha_2 = \alpha + 60^0$, $\sphericalangle \beta_2 = \beta + 60^0$, $\sphericalangle \gamma_2 = \gamma + 60^0$. — Ist $\sphericalangle \alpha > 120^0$, so liegt O im Scheitelraum des Winkels α, und es ist $\alpha_1 = 120^0$, $\beta_1 = \gamma_1 = 60^0$, also nach 2) $\alpha_2 = 300^0 - \alpha$, $\beta_2 = \beta + 60^0$; $\gamma_2 = \gamma + 60^0$. — O sei der zweite isogonische Punkt, dann ist P der zweite isodynamische Punkt. Ist von den Dreieckswinkeln nur $\alpha > 60^0$, so liegt O in dem von BC begrenzten Kreisabschnitt des Umkreises, und es ist $\alpha_1 = 120^0$, $\beta_1 = \gamma_1 = 60^0$; also nach 3) $\alpha_2 = \alpha - 60^0$; $\beta_2 = 60^0 - \beta$; $\gamma_2 = 60^0 - \gamma$. (Die beiden letzten Winkel sind die Supplementwinkel zu den in der Aufgabe angegebenen Winkel.) — Ist $\sphericalangle \beta > 60^0$ und $\sphericalangle \gamma > 60^0$, so liegt O aufserhalb des Umkreises im Winkelraum des Winkels α, und es ist $\sphericalangle \alpha_1 = 120^0$, $\beta_1 = \gamma_1 = 60^0$, also nach 4) $\alpha_2 = 60^0 - \alpha$, $\beta_2 = \beta - 60^0$, $\gamma_2 = \gamma - 60^0$. (Der Wert für α_2 ergänzt den in der Aufgabe angegebenen Winkel zu 360^0.

Fuhrmann. Kleinmichel. Stegemann. Beseke ähnlich.

Zusatz: Teilt man die Peripherie eines Kreises in n gleiche Teile $(A_1'A_2' = A_2'A_3' = \cdots = A_{n-1}'A_n')$ und zieht durch irgend einen Punkt P in derselben Ebene die Sehnen $A_1'A_1$, $A_2'A_2 \cdots$, so erhält man $A_1A_2A_3 \cdots$ ein n Eck von der Eigenschaft, dafs sich stets zwei aufeinander folgende Seiten $A_{k-1}A_k$ und A_kA_{k+1} zu einander verhalten wie $A_{k-1}P : A_{k+1}P$. Beseke.

2. Beweis: Bezeichnet man die Koordinaten irgend eines Punktes P in der Ebene des Dreiecks mit $\mathfrak{x}_1, \mathfrak{x}_2, \mathfrak{x}_3$, so sind die Gleichungen von PB und PC : $x_3\mathfrak{x}_1 - x_1\mathfrak{x}_3 = 0$ und $x_1\mathfrak{x}_2 - x_2\mathfrak{x}_1 = 0$; den Winkel, den sie mit einander bilden, findet man nach Salmon: Analytische Geometrie der Kegelschnitte S. 71 durch die Gleichung

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{\mathfrak{x}_1(\mathfrak{x}_1 \sin\alpha + \mathfrak{x}_2 \sin\beta + \mathfrak{x}_3 \sin\gamma)}{-\mathfrak{x}_2\mathfrak{x}_3 + \mathfrak{x}_1(\mathfrak{x}_1 \cos\alpha - \mathfrak{x}_2 \cos\beta - \mathfrak{x}_3 \cos\gamma)}.$$ Multipliciert man

Zähler und Nenner mit $\sin\alpha$ und bezeichnet $\mathfrak{x}_1 \sin\alpha + \mathfrak{x}_2 \sin\beta + \mathfrak{x}_3 \sin\gamma$ mit M, $\mathfrak{x}_2\mathfrak{x}_3 \sin\alpha + \mathfrak{x}_3\mathfrak{x}_1 \sin\beta + \mathfrak{x}_1\mathfrak{x}_2 \sin\gamma$ mit S, so kann man dieser Gleichung die Form $\cot\alpha' = \cot\alpha - \frac{S}{M\mathfrak{x}_1 \sin\alpha}$ geben, wo rechts relative Koordinaten verwendet werden können, weil Zähler und Nenner des Bruches gleiche Dimensionen haben. Die relativen Koordinaten des ersten isodynamischen Punktes sind: $\mathfrak{x}_1 = \sin(\alpha + 60^0)$, $\mathfrak{x}_2 = \sin(\beta + 60^0)$, $\mathfrak{x}_3 = \sin(\gamma + 60^0)$; man erhält damit $M = 2\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma \cdot \frac{\cos(60^0 - \omega)}{\sin\omega}$ und $S = \sin\alpha\sin\beta\sin\gamma \cdot \frac{\cos(60^0 - \omega)}{\sin\omega}\sqrt{3}$, wo ω der Brocard'sche Winkel ist. Also ist $\cot\alpha' = \cot\alpha - \frac{\sin 60^0}{\sin(\alpha + 60^0)\sin\alpha} = \frac{\cos\alpha\sin(\alpha + 60^0) - \sin 60^0}{\sin(\alpha + 60^0)\sin\alpha}$ $= \cot(\alpha + 60^0)$; folglich erscheinen vom ersten isodynamischen Punkte aus die Seiten unter den Sehwinkeln $\alpha + 60^0$, $\beta + 60^0$, $\gamma + 60^0$. Für die Sehwinkel vom zweiten isodynamischen Punkte aus, dessen Koordinaten $\mathfrak{x}_1 = \alpha - 60^0$, $\mathfrak{x}_2 = \beta - 60^0$, $\mathfrak{x}_3 = \gamma - 60^0$ sind, erhält man entweder $\alpha - 60^0$, $\beta - 60^0$, $\gamma - 60^0$, oder $120^0 + \alpha$, $120^0 + \beta$, $120^0 + \gamma$ oder endlich $300^0 + \alpha$, $300^0 + \beta$, $300^0 + \gamma$; berücksichtigt man nun, daſs die Summe der drei Sehwinkel unter allen Umständen 360^0 betragen muſs, so hat man unter diesen Werten für jede Seite je diejenigen auszuwählen, welche die oben gegebene Determination anzeigt. Stoll.

3. Beweis: Sieht man vom ersten isodynamischen Punkt P aus die Seiten CA und AB unter den Winkeln $\beta + x$, $\gamma + y$, so ist, wenn AP, BP, CP bezw. mit u, v, w bezeichnet werden, $v : w = c : b$, $w : u = a : c$, $a^2 = v^2 + w^2 - 2vw\cos(\beta + \gamma + x + y)$, $b^2 = u^2 - w^2 - 2uw\cos(\beta + x)$, $c^2 = u^2 + v^2 - 2uv\cos(\gamma + y)$. Aus diesen Gleichungen erhält man leicht $b^2 - 2bc\cos(\beta + \gamma + x + y) = a^2 - 2ac\cos(\beta + x)$ und $c^2 - 2ac\cos(\beta + x) = b^2 - 2ab\cos(\gamma + y)$ oder $b^2 + 2bc\cos\alpha\cos(x + y) + 2bc\sin\alpha \sin(x + y) = a^2 - ac\cos\beta\cos x + 2ac\sin\beta\sin x$ und $c^2 - 2ac \cos\beta\cos x + 2ac\sin\beta\sin x = b^2 - 2ab\cos\gamma\cos y + 2ab\sin\gamma\sin y$. Mithin wird $b^2 + (b^2 + c^2 - a^2)\cos(x + y) + 4\varDelta\sin(x + y) = a^2 - (a^2 + c^2 - b^2)\cos x + 4\varDelta\sin x$ und $c^2 - (a^2 + c^2 - b^2)\cos x + 4\varDelta\sin x = b^2 - (a^2 + b^2 - c^2)\cos y + 4\varDelta\sin y$. Setzt man in der letzten Gleichung $4\varDelta\sin x = 4\varDelta\sin y$, also $x = y$, so muſs $c^2 - (a^2 + c^2 - b^2)\cos x = b^2 - (a^2 + b^2 - c^2)\cos x$ sein, woraus $\cos x = \frac{1}{2}$, also $x = y = 60^0$ folgt. Diese Werte befriedigen auch die erste Gleichung. Somit ist der erste Teil der Behauptung bewiesen. In analoger Weise ergiebt sich auch der zweite Teil des Satzes. Lökle. Lachnit ähnlich.

Vergl. Emmerich: Die Brocard'schen Gebilde. 1891. p. 101 u. f. Haberland.

1642. (Gestellt von Stoll XXIX$_1$, 25.) Die Entfernung des ersten isodynamischen Punktes von dem Eckpunkt A ist

$$e_1 = 2r \sin\beta \sin\gamma : \sqrt{\frac{2 \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma \cos(60^0 - \omega)}{\sin\omega}},$$

ähnlich e_2 und e_3. Die Entfernung des zweiten isodynamischen Punktes von A beträgt $e_1' = 2r \sin\beta \sin\gamma : \sqrt{\frac{2 \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma \cos(60^0 + \omega)}{\sin\omega}}$; ähnlich e_2' und e_3'.

1. Beweis: Nach den Formeln in XXVI, 499 Nr. 1362 ist allgemein $e_1 = 2r \sin\beta \sin\gamma \sin(\alpha' - \alpha) : W$, wo $W =$

$$\sqrt{\sin\alpha' \sin\beta \sin\gamma \sin(\alpha' - \alpha) + \sin\beta' \sin\gamma \sin\alpha \sin(\beta' - \beta) + \sin\gamma' \sin\alpha \sin\beta \sin(\gamma' - \gamma)}$$

ist. Setzt man hier die in der vorigen Aufgabe für den ersten isodynamischen Punkt gefundenen Werte von α', β', γ', nämlich $\alpha' = \alpha + 60^0$, $\beta' = \beta + 60^0$, $\gamma' = \gamma + 60^0$ ein, so wird der Zähler von $e_1 = 2r \sin\beta \sin\gamma \sin 60^0$ und

$$W = \sin 60^0 \sqrt{\sin\alpha \sin\beta \sin\gamma \cdot \frac{\cos(60^0 - \omega)}{\sin\omega}}.$$

Für den zweiten isodynamischen Punkt hat man $- 60^0$ statt $+ 60^0$ zu setzen und erhält dann für e_1' den oben angegebenen Wert.

Stoll.

2. Beweis: Nach XXIX, 502 Nr. 1603 ist

$$e_1^2 = \frac{h_a^2}{\sin\alpha \sin\beta \sin\gamma (\cot\omega + \sqrt{3})} \text{ und } e_1'^2 = \frac{h_a^2}{\sin\alpha \sin\beta \sin\gamma (\cot\omega - \sqrt{3})}.$$

Es ist aber $h_a = 2r \sin\beta \sin\gamma$ und $\cot\omega \pm \sqrt{3} = \frac{\cos\omega \pm \sin\omega\sqrt{3}}{\sin\omega}$ $= \frac{2(\cos\omega \cos 60^0 \pm \sin\omega \sin 60^0)}{\sin\omega} = \frac{2\cos(60^0 \mp \omega)}{\sin\omega}$. Durch Einsetzen dieser Werte erhält man die oben angegebenen Ausdrücke.

Stegemann.

3. Beweis: Nach der Bestimmung der isodynamischen Punkte als Schnittpunkte der Apollonischen Kreise sind die Abstände der Punkte von den Ecken umgekehrt proportional denen der Ecke gegenüberliegenden Seite, also $e_1 = \frac{\lambda}{a}$, $e_2 = \frac{\lambda}{b}$, $e_3 = \frac{\lambda}{c}$. Da nun der erste isodynamische Punkt innerhalb des Dreiecks liegen mufs, wenn kein Winkel gröfser als 120^0 ist, so folgt mit Rücksicht auf 1641 sofort $a^2 = \lambda^2 \left(\frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} - \frac{2}{bc} \cos(60^0 + \alpha)\right) = \frac{\lambda^2}{b^2 + c^2}(b^2 + c^2$ $- bc \cos\alpha + 2bc \sin 60^0 \sin\alpha)$ und, da $b^2 + c^2 - bc \cos\alpha =$ $\frac{1}{2}(b^2 + c^2 + a^2)$, $2bc \sin\alpha = 4\Delta$, $a^2 + b^2 + c^2 = 4\Delta \cot\omega$ ist,

$\lambda^2 = \frac{2a^2b^2c^2}{4\Delta(\cot\omega + \operatorname{tg} 60^0)}$ oder $\lambda = \frac{abc\sqrt{2}}{2\sqrt{\Delta}\sqrt{\cot\omega + \operatorname{tg} 60^0}}$. Mithin erhält man für e_1 den oben angegebenen Wert. — Analog erhält man e_1'.

Bessen. Fuhrmann. Lachnit ähnlich.

4. Beweis: Je nachdem P der erste oder zweite isodynamische Punkt ist, sei A_1 die Spitze des über BC nach aufsen oder innen errichteten gleichseitigen Dreiecks und $A_1A = k$. Dann liefern die ähnlichen Dreiecke ACP und A_1AB sofort $e_1 = bc:k = 4r^2 \sin\beta \sin\gamma : k$. Bekanntlich ist $k^2 = \frac{1}{2}(a^2 + b^2 + c^2 \pm 4\Delta\sqrt{3}) = 2\Delta(\cot\omega \pm \sqrt{3}) = 8r^2 \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma\,(30^0 \pm \omega) : \sin\omega$, mithin

$$e_1 = 2r\frac{\sin\beta \sin\gamma \sin\omega}{2\sin\alpha \sin(30^0 \pm \omega)}.$$

Köcher.

1643. (Gestellt von Lachnit XXIX_1, 25.) Zur Konstruktion einer Hyperbel sind gegeben die eine Asymptote A_1, eine Tangente T nebst dem Berührungspunkte P und a) ein Hyperbelpunkt P'; b) das Verhältnis der beiden Achsen.

Auflösung: a) Schneidet die Tangente T die Asymptote A_1 in D_1, die Asymptote A_2 in D_2, so ist $D_1P = PD_2$, also ist D_2 bekannt. Schneidet ferner PP' die Asymptote A_1 in E_1, A_2 in E_2, so ist $E_1P = P'E_2$, also auch E_2 bekannt und somit die zweite Asymptote gefunden.

b) Ist das Verhältnis der Achsen gegeben, so kennt man den Winkel, unter dem die Asymptoten sich schneiden; daher ist die Lage der zweiten Asymptote bestimmt, da man noch einen Punkt D_2 kennt.

Fleck. Fuhrmann. Haberland. Lachnit. Lökle. Stegemann. Stoll. Trenkler (Znaim).

1644. (Gestellt von Lachnit XXIX_1, 25.) Zur Konstruktion eines Kegelschnitts sind gegeben zwei Tangenten T_1 und T_2, der eine Brennpunkt F_1 und sein Abstand d von dem bezüglichen Scheitel.

Auflösung: Fällt man von F_1 auf T_1 und T_2 die Lote F_1P und F_1Q, so sind P und Q Punkte desjenigen Kreises, welcher die Hauptachse des Kegelschnitts zum Durchmesser hat. Dieser Kreis berührt den Kreis (F_1, d) in dem bezüglichen Scheitel. Man hat also denjenigen Kreis zu konstruieren, welcher den Kreis (F_1, d) berührt und durch die Punkte P und Q geht. Sein Mittelpunkt ist der Mittelpunkt des Kegelschnitts, sein Berührungspunkt der zum Brennpunkt F_1 gehörige Scheitel. Da man im allgemeinen zwei solcher Kreise erhält, ergeben sich zwei Kegelschnitte.

Fleck. Fuhrmann. Heckhoff (Elberfeld). Lachnit. Stegemann. Stoll. Trenkler.

B. Neue Aufgaben.

1761. Auf der Geraden AP, welche BC in A_1 trifft, sei P_a der in Bezug auf A und A_1 zu P konjugierte harmonische Punkt. Ebenso bestimme man die Punkte P_b und P_c. Die Seitengegenlinienkurve S, S_a, S_b, S_c der Punkte P, P_a, P_b, P_c berühren einander sechsmal zu je zweien auf den Dreiecksseiten. Die letzteren werden durch die Berührungspunkte harmonisch geteilt. — Sind die Punkte P die Mittelpunkte der Berührungskreise des Dreiecks ABC, so sind die Mittelpunkte der Seitengegenlinienkurven die Potenzcentren je dreier Berührungskreise.

Stegemann (Prenzlau).

1762. Unter welchen Bedingungen liegt P auf seiner Seitengegenlinienkurve oder aufserhalb derselben oder innerhalb derselben?

Stegemann (Prenzlau).

1763. P ist das Ähnlichkeitscentrum für das Dreieck der Seitenmitten von ABC und dasjenige Dreieck, welches von den zu den Dreiecksseiten parallelen Tangenten gebildet wird.

Stegemann (Prenzlau).

C. Aufgaben aus nichtdeutschen Fachzeitschriften.

Die von dem Redakteur des A.-R. gegebenen Lösungen sind mit einem † bezeichnet.

803. $M(x_1y_1)$ sei ein beliebiger Punkt eines Kegelschnitts (hier einer Ellipse $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$) mit den Brennpunkten A und B. Die Normale in M treffe AB in N und den Kreis AMB in P; dann ist stets $\frac{MN}{MP} = \frac{b^2}{a^2}$.

Beweis. Als Gleichung des Kreises MAB ergiebt sich $x^2 + y^2 - \frac{x_1^2 + y_1^2 - e^2}{y_1} y = e^2$ oder $x^2 + y^2 - \frac{b^4 - e^2y_1^2}{b^2y_1} y = e^2$. Dieser Kreis treffe die y-Achse im Punkte $P_2(0, y_2)$; dann ist $y_2 = -\frac{e^2y_1}{b^2}$; die Gleichung von MP_2 ist $y - y_1 = \frac{a^2y_1}{b^2x_1}(x - x_1)$ und die der Normale lautet $y - y_1 = \frac{a^2y_1}{b^2x_1}(x - x_1)$; daher fallen P und P_2 zusammen. Die Koordinaten von N sind $\left(\frac{a^2-b^2}{a^2}x_1, 0\right)$ und die von P sind $\left(0, \frac{b^2-a^2}{b^2}y_1\right)$. Man hat also $\frac{MN}{MP} = \frac{\sqrt{\left(x_1 - \frac{a^2-b^2}{a^2}x_1\right)^2 + y_1^2}}{\sqrt{x_1^2 + \left(y_1 - \frac{b^2-a^2}{b^2}y_1\right)^2}}$

$$= \frac{\sqrt{\frac{b^4}{a^4}x_1^2 + y_1^2}}{\sqrt{x_1^2 + \frac{a^4}{b^4}y_1^2}} = \frac{b^2}{a^2}.$$

Nyt Tidsskrift.

804. Man betrachtet die drei Ellipsen, welche zwei Ecken eines Dreiecks mit den Seiten a, b, c als Brennpunkte haben und durch die dritte Ecke gehen. Bezeichnet man die grofsen Halbachsen der Ellipsen mit f, f', f'', die kleinen Halbachsen mit g, g', g'', so ist a) $2f + 2f' + 2f'' = 2(a + b + c) = 4s$; b) $g^2 + g'^2 + g''^2 = s^2$; c) $gg'g'' = s \cdot \Delta$, wo Δ den Inhalt des Dreiecks bedeutet. d) Betrachtet man nur die Halbellipsen, welche durch die grofse Achse begrenzt sind und durch die dritte Ecke gehen, so schneiden sich dieselben in drei Punkten; verbindet man jeden derselben mit den benachbarten Ecken, so erhält man ein Sechseck, in welchem die Summen der nicht aufeinanderfolgenden Seiten gleich sind.

Beweis. a) Es ist $2f = b + c$; $2f' = c + a$; $2f'' = a + b$, also $2(f + f' + f'') = 2(a + b + c) = 4s$. — b) Es ist $g^2 = f^2 - \frac{a^2}{4}$, also $4g^2 = (b + c)^2 - a^2$; $4g'^2 = (c + a)^2 - b^2$; $4g''^2 = (a + b)^2 - c^2$, mithin $4(g^2 + g'^2 + g''^2) = (a + b + c)^2 = 4s^2$. — c) Aus $g^2 = \frac{(b+c)^2 - a^2}{4} = \frac{a+b+c}{2} \cdot \frac{b+c-a}{2} = s(s-a)$ und entsprechend $g'^2 = s(s-b)$, $g''^2 = s(s-c)$ folgt $g'g'g''$ $= s\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} = s \cdot \Delta$. — d) Die Halbellipsen über AB und BC mögen sich in M, die über AB und AC in N, die über BC und AC in P schneiden, dann ist $MC + MB = b + c$, $MA + MB = a + b$, also $MA - MC = a - c$; ebenso findet man $NC - NB = c - b$); $PB - PA = b - a$. Durch Addition ergiebt sich $MA + NC + PB = MC + NB + PA$. Journ. élém.

805. Wenn $CA = a$, $CB = b$ die halben konjugierten Durchmesser einer Ellipse sind und P und Q zwei Punkte auf ihnen, die so liegen, dafs $AP \cdot PQ = 2CA \cdot CB$ ist, so schneiden sich BP und AQ auf der Ellipse.

Beweis. CA und CB seien die Achsen eines Koordinatensystems; die Koordinaten des Schnittpunktes H von AQ und BP seien x und y. Dann ist $\frac{a-x}{y} = \frac{a}{CQ} = \frac{a}{b + BQ}$ und $\frac{b-y}{x} = \frac{b}{CP}$ $= \frac{b}{a + BP}$ oder 1) $\frac{BQ}{a} = \frac{y}{a-x} - \frac{b}{a}$; 2) $\frac{AP}{b} = \frac{x}{b-y} - \frac{a}{b}$.

Multpliziert man 1) mit 2), so folgt $\frac{AP \cdot BQ}{ab} = \frac{xy}{(a-x)(b-y)}$ $+ 1 - \frac{b}{a} \cdot \frac{x}{b-y} - \frac{a}{b} \cdot \frac{y}{a-x}$, also, da $AP \cdot BQ = 2ab$ ist, $ab(a-x)(b-y) = abxy - b^2x(a-x) - a^2y(b-y)$ oder $\frac{x^2}{a^2}$ $+ \frac{y^2}{b^2} = 1$. Mithin liegt H auf der Ellipse. Educ. Times.

Geometrische Örter.

806. Gegeben ist ein Kreis (O, r), in welchem zwei aufeinander senkrechte Durchmesser AA' und BB' gezogen sind; eine Tangente in dem beliebigen Punkt P trifft AA' in dem Punkte T. Gesucht wird der Ort des Inkreismittelpunktes J des Dreiecks OPT.

Auflösung: Da $\sphericalangle\, OPT = 90^0$ ist, so ist $\sphericalangle\, OPJ = 45^0$. Nun ist $\triangle\, OPJ \cong OAJ$, also $\sphericalangle\, OAJ = OPJ = 45^0$; mithin geht AJ durch B. Der Ort für J ist also AB. Mathesis.

807. L und M seien zwei Gerade und um O sei ein Kreis beschrieben. Werden von einem beliebigen Punkte P auf L an den Kreis die beiden Tangenten gezogen, so ist der geometrische Ort des Inkreises des Dreiecks, welches diese Tangenten mit M bilden, eine Gerade durch den Schnittpunkt von L und M.

Beweis: Der Schnittpunkt von L und M sei D. Die Tangenten PQ und PQ' treffen M in U und U'. Zieht man an den Kreis um O diejenige Tangente parallel zu M, welche PQ, PQ' und L resp. in V, V' und E so schneidet, dafs der Kreis um O der Inkreis von PVV' wird, so liegt der Mittelpunkt J des Inkreises von PUU' auf PO und zwar so, dafs $PJ:PO = PU:PV = PD:PE$ sich verhält d. h. J liegt auf der Geraden JD. Educ. Times.

808. Gegeben sind zwei Gerade OR und OS und auf OR der Punkt A. Ein beliebiger Kreis, welcher OR in A berührt, schneide OS in B und C und die an den Kreis in B und C gelegten Tangenten mögen sich in D schneiden. Gesucht wird der Ort für die Mittelpunkte der In- und Ankreise der Dreiecke ABC und BDC.

Auflösung: Ein anderer Kreis, welcher OR in A berührt, schneide OS in B_1 und C_1 (B und B_1 näher an O). Dann ist $\sphericalangle\, BAB_1 = BAO - B_1AO = BCA - B_1C_1A = CAC_1$; daher haben alle Dreiecke BAC die Halbierungslinie AE des Winkels α gemeinschaftlich; diese ist daher ein Ort für die Mittelpunkte der Inkreise der Dreiecke ABC und der Ankreise an BC. Der Ort für die Mittelpunkte der Ankreise an AB und AC ist die in A auf AE errichtete Senkrechte AL. Dann ist $\sphericalangle\, OAL = BAL - BAO = 90^0 - \frac{1}{2}\alpha - \gamma = \frac{1}{2}(\beta - \gamma)$; $\sphericalangle\, COA = 180^0 - \gamma - \alpha - \gamma = \beta - \gamma$; wird $\sphericalangle\, COA$ durch OG halbiert, so ist $\sphericalangle\, GOA = \frac{1}{2}(\beta - \gamma)$, also $\sphericalangle\, GOA = OAL$ und daher $OG \parallel AL$. Ist E der Mittelpunkt des Bogens BC, so ist E auch Mittelpunkt des Inkreises von BDC; daher ist AE auch für den Mittelpunkt des Inkreises von BDC der gesuchte Ort u. s. w. Journ. élém. und Nyt Tidsskrift.

809. Gegeben ein Kreis um O und zwei auf einander senkrechte Durchmesser AB und CD. Man geht von A aus und trägt

auf Bogen AC einen beliebigen Bogen AQ ab und im entgegengesetzten Sinne nach D zu einen Bogen AP, so dafs arc AP $= 2$ arc AQ ist. Q' sei der symmetrische Punkt von Q in Bezug auf CD. Gesucht wird der Ort für den Durchschnittspunkt J von von PQ' und BQ.

Auflösung: $\widehat{QQ'} = \widehat{BP} = 180^0 - 2\widehat{AQ}$, also $\widehat{QQ'B} = \widehat{Q'BP}$, also $QB = PQ'$. Mithin halbiert OJ den von BQ und PQ' gebildeten Winkel und geht durch die Mitte E von $\widehat{BQ'}$, mithin ist $\widehat{BE} = \frac{1}{2}\widehat{AQ}$, also $\sphericalangle JOB = JBO$. J liegt daher auf der Mittelsenkrechten von OB. Journ. élém.

810. Gegeben ist ein Rechteck $OPQR$; durch P und Q sind unendlich viele Kreise gelegt; einer derselben schneide RQ in M, und OM schneide den Kreis in J. Gesucht wird der Ort von J.

Auflösung: Man ziehe JP und PM. Da $\sphericalangle PQM = 90^0$ ist, so ist PM ein Durchmesser, also $\sphericalangle PJM = 90^0$, mithin auch $\sphericalangle OJP = 90^0$. Daher ist der Ort für J der Kreis über OP als Durchmesser. Journ. élém.

811. Durch einen beliebigen Punkt M der Seite AB eines Dreiecks ABC beschreibt man zwei Kreise, welche resp. AC in A und BC in B berühren. Gesucht wird der Ort des Durchschnittspunktes N beider Kreise.

Auflösung: $\sphericalangle MNA = \alpha$ und $\sphericalangle MNB = \beta$, also $\sphericalangle ANB = \alpha + \beta = 180^0 - \gamma$, daher ist der Ort der um ABC beschriebene Kreis. Mathesis.

812. A und B seien zwei feste Punkte auf einem gegebenen Kreise O; auf demselben nimmt man einen beweglichen Punkt M an, welchen man mit A und B verbindet. Die von O auf MB gefällte Senkrechte trifft die Sehnen MA und MB in zwei Punkten C und D. Dann ist der vom Mittelpunkt J von CE beschriebene Ort ein Kreis.

Beweis: $\triangle CDB$ bleibt sich in allen Lagen ähnlich, da zwei Winkel eine konstante Gröfse haben; folglich bleiben auch die Winkel konstant, welche die Mittellinie MJ mit CD bildet, also $\sphericalangle MJC$, welcher gleich OJB ist. Daher ist der Ort für J der Bogen über OB mit dem Peripheriewinkel OJB. Durchläuft M den ganzen Kreis, so durchläuft auch J den ganzen Kreis über OB. Journ. élém.

813. Gegeben ein Kreis um O mit dem Durchmesser AB und auf AO der Punkt P; in A ist an den Kreis eine Tangente T gelegt. 1) Um P rotiert eine Gerade, welche den Kreis um O in Q und Q' trifft; auf QQ' sind in Q und Q' Senkrechte errichtet,

welche die Tangente T in M und M' treffen. M werde auf $M'P$ als Punkt J projiciert. Gesucht wird der Ort für J. 2) M werde auf AQ als K projiciert. Gesucht wird der Ort für K.

Auflösung: 1) MJ treffe AB in P'. Es ist $\triangle MAP' \sim PAM'$, mithin $MA : AP = AP' : AM'$, also $AM \cdot AM' = AP \cdot AP'$. Nun sind $PAM'Q'$ und $MQPA$ Sehnenvierecke und da $\sphericalangle APQ = QMA$ ist, so sind alle Winkel gleich; ferner ist $\triangle M'AQ' \sim PQA$, da $\sphericalangle M'AQ' = AQP$ ist, und es verhält sich $AM' : M'Q' = QP : PA$. Folglich sind die Vierecke ähnlich, also $AM \cdot AM' = PQ \cdot PQ' = PA \cdot PB$. Da auch $AM \cdot AM' = AP : AP'$ ist, so ist $AP' = BP$, mithin $PA = P'B$ und $PO = P'O$; da aufserdem $\sphericalangle PJP' = 90^0$ ist, so ist der Ort für J der Kreis (O, OP). — 2) Da $\sphericalangle M'AQ' = AQQ'$ und $\sphericalangle M'AQ' = M'PQ'$ ist, so ist $\sphericalangle AQQ' = M'PQ'$, also $AQ \parallel M'P$ und $AK \perp MP'$. K ist also der Durchschnittspunkt von AQ und MP'. Der Ort für K ist also der Kreis über AP' als Durchmesser. Journ. élém.

814. In den beiden gegebenen Kreisen um K und K' sind die Radien KA und K'B gezogen, welche sich unter einem konstanten Winkel α in C schneiden. Gesucht wird der Ort für den Mittelpunkt M von AB.

Auflösung: Die Parallelen durch K zu AM und durch M zu AK schneiden sich in N und die Parallelen durch M zu BK' und durch K' zu BM schneiden sich in Q. Da KN gleich und parallel $K'Q$ ist, so ist $KNK'Q$ ein Parallelogramm und die Diagonalen NQ und KK' halbieren einander in P. Da nun $MN = AK$ und $MQ = BK'$ und $\sphericalangle NMQ = \alpha$ ist, so ist $\triangle NMQ$ unveränderlich und ebenso auch seine Mittellinie MP. Daher ist der Ort für M der um den Mittelpunkt von KK' mit PM geschlagene Kreis. Journ. élém.

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

Lösungen sind eingegangen von Frl. Bienfeld (Wien) 1709. Frl. Furcht (Wien) 1709. Haberland 1702. 1716. Heyer (Trogen-Schweiz) 1682. 1753. Kleinen 1741. Lökle 1730—1733. 1735. 1737. 1741. 1744. 1745. Lohberg 1748. Plachowo 1736. 1741. Stegemann 1730—1733. 1741. 1744. Stoll 1730—1738. 1741—1744. Frl. Wendt 1709.

Neue Aufgaben haben eingesendet a) mit Lösung Frl. Klekler (Wien) (1), Kokott (9), Stoll (2); b) ohne Lösung: Gillmer (Cöthen) (1), v. Miorini (1), Pampuch (1).

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

August Ferdinand Möbius gesammelte Werke. Herausgegeben auf Veranlassung der Königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Dritter Band, herausgegeben von F. Klein. 1886. IV u. 580 S. Pr. 14 *M.* Vierter Bd. herausgegeben von W. Scheibner mit einem Nachtrage von F. Klein. 1887. V u. 731 S. Pr. ?

Die so späte Besprechung dieser zwei Bände hat eine ganz besondere Ursache, deren Darlegung wir uns und unsern Lesern schuldig sind. Wir hatten s. Z. die beiden ersten Bände in XVI (1885) S. 600 ff. und in XVII (1886) S. 120 ff. angezeigt. Die Zusendung des 3. u. 4. Bandes an die Redaktion aber war unterblieben, weil seitens der Verlagshandlung die sonst übliche Übermittelung unseres Berichts an die jenseitige Verl.-Handlung unterblieben war. Sodann war die Sache in Vergessenheit geraten und erst neuerdings bemerkten wir beim Suchen nach einer Möbiusschen Abhandlung, dafs uns Bd. 3 und 4 fehlte.*) Auf Reklamation bei der betr. Verlagshandlung hat uns dieselbe die beiden Bände später bereitwilligst nachgeliefert.

Wir glauben nun, manchem Kollegen, der diese Bde. nicht besitzt und eine öffentliche gröfsere oder Universitäts-Bibliothek nicht zur Hand hat, auch wegen des hohen Preises von der Anschaffung derselben für seine Privatbibliothek absehen wird**), durch Angabe des Inhalts einen Gefallen zu erweisen. Denn je nach der wissenschaftlichen Neigung oder Beschäftigung und der Mannigfaltigkeit des Inhalts könnte doch dieser oder jener einen Abschnitt oder auch nur einen Artikel dieses Werkes lesen wollen. Doch können wir wegen der grofsen Anzahl dieser Aufsätze (61) dieselben nicht im

---

*) Den Mangel derselben hatten wir deshalb nicht so sehr empfunden, weil wir als frühere Zuhörer von Möbius die Hauptabteilung dieser Bde., die Statik und Mechanik des Himmels, sowie viele Abhandlungen des Verf. in besonderen, ursprünglichen Ausgaben, besafsen.

**) Bd. 1 u. 2 kosten allein je *M* 16, Bd. 3 *M* 14 u. Bd. 4 wohl ebensoviel, also zusammen ca. 60 *M*.

Einzelnen anführen, sondern müssen die Leser auf das unten genannte „Chronologisch- geordnete Verzeichnis“ verweisen.

Inhalt von Bd. III: Lehrbuch der Statik und 6 Abhandlungen statischen und dynamischen Inhalts, meist dem Crelleschen Journal entnommen.

Inhalt von Bd. IV. Die Elemente der Mechanik des Himmels (1843) und 17 Abhandlungen astronomischen, dioptrischen und mathematischen Inhalts z. T. wie die Universitätsprogramme in lateinischer Sprache. Unter den letzteren befindet sich auch die Möbiussche Habilitationsschrift: *de computantis occultationibus fixarum per planetas.* Lipsiae 1815. Dann folgt die Inhaltsangabe der Hauptsätze der Astronomie, die apart erschienen sind (4. Aufl.).

Endlich folgt noch ein Nachtrag aus den nachgelassenen Papieren und ein orientierender Aufsatz über die Entstehungszeit und den Zusammenhang der wichtigsten Schriften von Möbius (S. 701 bis Schlufs) von Reinhardt gegenw. Prof. an d. Königl. Sächs. Landesschule zu Meifsen. Den Schlufs bildet ein „Chronologisch geordnetes Verzeichnis von Möbius gesammelten Werken,“ das nicht weniger als 61 Nummern enthält, reichend von 1815 bis 1865, und das allein einen Begriff giebt von der Fruchtbarkeit dieses reichen mathematischen Geistes, einer Fruchtbarkeit, die sich freilich meist nur im Gebiete der Theorie bewährt. H.

H. Lorentz, Elemente der höheren Mathematik. Die Anfangsgründe der analytischen Geometrie, der Differential- und Integralrechnung und ihrer Anwendungen auf die Naturwissenschaft. Mit Ergänzungen, Abänderungen und einem historischen Abrisse der Entwicklung der mathematischen Analyse versehene Übersetzung von W. P. Scheremetjefskij. (Russisch.) I. Band. XXXII u. 718 S. 8⁰. Moskau, J. D. Sytin 1898. Preis 3 Rubel.

Eine Anzahl russischer Gelehrter giebt in dem Moskauer Verlage von Sityn eine „Bibliothek zur Selbstbildung“ heraus, von der 21 Nummern bereits erschienen oder doch in Vorbereitung sind. Diese Bibliothek, die zum gröfsten Teile aus Übersetzungen besteht, enthält Werke über die verschiedensten Gegenstände, über deduktive und induktive Logik, über griechische und römische Geschichte, über Chemie, Physiologie und so weiter. Dem gegenwärtigen, das die Nummer 14 trägt, liegt ein Werk des holländischen Physikers H. Lorentz zu Grunde: „Leerboek der differentiaal- en integraalrekening en van de eerste beginselen der analytische meetkunde met het oog op de toepassingen in de natuurwetenschap. Leiden, 1882. Der Übersetzer wollte aber ein Buch schaffen, das für

solche, die eine russische Mittelschule durchgemacht haben, als Einführung in die höhere Analysis geeignet wäre, und diesem Zwecke konnte eine blose Übersetzung des sehr knapp gefafsten Lorentzschen Werkes nicht entsprechen. Er hat deshalb sehr umfangreiche Zusätze gemacht, sodafs mehr als die Hälfte des Buches, wie es jetzt vorliegt, von ihm herrührt. Einige (im Ganzen neun) von den 272 Paragraphen sind auch dem Werke von Nernst und Schönflies: „Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften" entnommen. Einen Auszug aus den eigenen Zusätzen des Übersetzers enthielt schon das in Bd. 29 dieser Zeitschrift auf S. 352 f. angezeigte Büchlein. Die beiden ersten Abschnitte (Der Gegenstand der Analysis des unendlich Kleinen und die historische Übersicht über die Entwickelung der Analysis und deren Anwendungen auf die Geometrie, S. 3—349) sind fast durchweg das Werk des Übersetzers. Der dritte und letzte enthält die Elemente der Lehre von den Funktionen einer Veränderlichen, der analytischen Geometrie der Ebene und der Differential- und Integralrechnung. Beigegeben sind 336 Aufgaben mit den Lösungen und einige kleine numerische Tabellen. Die Zahl der Figuren beträgt 173. Druck und Ausstattung sind sehr hübsch; ein alphabetisches Register ist vorhanden, dafür vermifst man aber Kopfüberschriften. Der zweite, im Druck befindliche Teil soll die analytische Geometrie des Raums, die Lehre von den unendlich kleinen Gröfsen höherer Ordnung, von den Funktionen mehrerer Veränderlicher u. s. w. enthalten. Man kann dem Herausgeber nur wünschen, dafs er sein Ziel, die Kenntnis der Methoden und des Nutzens der höheren Mathematik in Rufsland zu verbreiten, erreiche; er hat es wenigstens für diesen Zweck an nichts fehlen lassen.

Leipzig. F. Engel.

Cantor, Moritz, Politische Arithmetik oder die Arithmetik des täglichen Lebens. X u. 136 S. Leipzig, B. G. Teubner 1898. Preis *M.* 1.80.

Vor wenigen Monaten hat Moritz Cantor den dritten und letzten Band seiner 1880 begonnenen „Vorlesungen über Geschichte der Mathematik" veröffentlicht und in der Vorrede dargelegt, dafs er die wünschenswerte, aber mit der Annäherung an die Gegenwart immer schwieriger werdende Fortsetzung seines Werkes jüngeren Kräften überlasse und nur noch die Besorgung etwa erforderlicher neuer Auflagen der erschienenen Bände zu seiner Aufgabe rechne. Es war aber zu erwarten, dafs der Gelehrte, der sein ganzes Leben wissenschaftlichen Forschungen gewidmet, auch nach Vollendung seines eigentlichen Lebenswerks — als solches sieht Cantor selbst seine „Vorlesungen" an — und trotz seiner 70 Jahre nicht ruhen

werde, und in der That hat er uns jetzt mit einem Buche überrascht, das zwar praktischen Zwecken dient, aber auf jeder Seite den Mann der Wissenschaft verrät.

Cantor hat seit einer Reihe von Jahren an der Heidelberger Universität für die künftigen Staatsbeamten Vorlesungen über politische Arithmetik gehalten, d. i. über die bei der Staatsverwaltung vorkommenden Rechnungsaufgaben. Da diese Aufgaben aber einfachere, den Studierenden im allgemeinen nicht geläufige Verhältnisse und Rechnungen zur Grundlage haben, so war der Vortragende genötigt, weit auszuholen, und daher trägt das vorliegende Büchlein, das den Inhalt dieser Vorlesungen giebt, passend auch den Titel: „Die Arithmetik des täglichen Lebens."

Das erste der neun Kapitel, die das Buch enthält, handelt nach einer historischen Einleitung von dem einfachen Zins und seiner Bedeutung. Es werden sodann die Grundformeln der einfachen Zinsrechnung hergeleitet und an Beispielen erläutert. Weiter wird dem Leser über die wichtigeren hierher gehörigen Dinge (Checkverkehr, Kontokorrent, Kursblatt, Inhaberpapiere, Koupon, Kourtage, Provision, Stempel, Aktien, Dividende, Pfandbriefe, Rimessen und Devisen, Diskonto, Rabatt, Arbitrage, Interusurium, Arten der Diskontierung, Terminrechnung u. s. w. u. s. w.) das Erforderliche kurz und klar mitgeteilt.

Im zweiten Kapitel wird die Stellung gekennzeichnet, die das Bürgerliche Gesetzbuch für das deutsche Reich dem zusammengesetzten Zins oder Zinseszins gegenüber einnimmt. Dann werden die Formeln der Zinseszinsrechnung hergeleitet und zunächst an einem Beispiel erläutert, das zugleich die Folgen der Unverzinslichkeit ganz kleiner Beträge, wie sie seitens der Sparkassen festgestellt ist, klarstellt. Da dieses Beispiel recht interessant ist und nicht allgemein bekannt sein dürfte, so lasse ich es hier folgen. Als 1886 das 500jährige Stiftungsfest der Universität Heidelberg begangen wurde, legte man 10 Mark in die dortige Sparkasse, die bis zum 1000jährigen Stiftungsfest unangetastet bleiben und dann mit ihrem ganzen Zuwachs den Universitätsbehörden zur Verfügung gestellt werden sollen. Es wird nun das Endkapital unter der Voraussetzung eines Zinsfußes von 3% und der Bestimmung berechnet, daß nur ganze Vielfache von 10 Mark verzinst werden. Weiter wird in dem Kapitel gelehrt, wie ein Anlehen durch Annuitäten getilgt wird, es wird ein Tilgungsplan entworfen u. s. w.

Das dritte Kapitel giebt die Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Anwendungen auf das Lottospiel, auf verschiedene Kartenspiele u. s. w. Während in diesen Beispielen sowohl die Anzahl der überhaupt möglichen, wie diejenige der günstigen Fälle im Voraus genau angegeben, die Wahrscheinlichkeit also a priori bestimmt werden kann, muß man sich in anderen Fällen mit erfahrungsmäßig gewonnenen, mehr oder weniger anfechtbaren Zahlen

begnügen. Man spricht dann von einer Wahrscheinlichkeit a posteriori, und dieser ist der Schlufs des Kapitels gewidmet.

Das vierte Kapitel trägt die Überschrift: „Von den Lotterieanlehen." Es wird darin das Wesen solcher Anlehen, das Verfahren bei der Ziehung von Losen, die Versicherung gegen die dabei möglichen Verluste u. s. w. besprochen. Auch wird gezeigt, wie der Wert eines Loses zu berechnen ist. Als Beispiel wird die Aufgabe vollständig behandelt: Welchen Wert besitzt — unter Zugrundelegung eines Zinsfufses von 2% halbjährlich — ein badisches 100 Thaler Los an jedem 1. August und 1. Februar der Jahre 1917 bis zurück 1900?

Das fünfte Kapitel behandelt das Versicherungswesen, speziell die Feuer-Versicherung. Nach interessanten historischen Angaben wird der Unterschied zwischen den Staatsanstalten (Landesanstalten), den von Aktiengesellschaften gegründeten und den Gegenseitigkeitsanstalten besprochen; die Vorzüge der letzteren werden überzeugend nachgewiesen.

Nachdem dann im sechsten Kapitel die Herstellung und der Gebrauch der Sterblichkeitstafeln gezeigt worden ist, sowohl derjenigen, welche für die Lebensversicherung, als auch der davon verschiedenen, welche für die Rentenversicherung benutzt werden, werden im siebenten, achten und neunten Kapitel die einfache Lebensversicherung gegen einmalige Zahlung eines Kapitals und gegen Jahresprämien, die Rentenversicherung, die Berechnung der Dividende, die verschiedenen Verteilungsarten derselben und zuletzt weniger einfache Versicherungsarten, darunter die Militärversicherung (Studienversicherung), die abgekürzte Lebensversicherung, die Aussteuerversicherung u. s. w. behandelt.

Aus diesen kurzen Angaben ist der reiche Inhalt des Buches zu ersehen. Da dasselbe klar geschrieben ist und nur an wenigen Stellen, die übrigens überschlagen werden können, leichte mathematische Entwicklungen giebt, so wird es sicherlich eine weite Verbreitung finden.

G. Wertheim.

Lieber, Dr. H. (weil. Professor am Realgymnasium in Stettin) und Müsebeck, C. (Oberlehrer in Waren [jetzt in Herford]), Aufgaben über kubische und diophantische Gleichungen, Determinanten, Kettenbrüche, Kombinationslehre und höhere Reihen. VI u. 129 S. Berlin, Simion 1898. Preis ℳ. 2.40.

Das Buch enthält nur Aufgaben, welche zu den schwierigeren Gebieten des Unterrichts gehören und für welche in den meisten Aufgaben-Sammlungen nur eine geringe Zahl von Beispielen vorhanden ist. Dasselbe ist namentlich für Realgymnasien und Oberrealschulen bestimmt, es wird aber auch am Gymnasium gebraucht werden können, da man öfter in die Lage kommt, bessere Schüler durch weitergehende Aufgaben zu beschäftigen, während man mit

den übrigen langsamer fortschreitet. Die Aufgaben sind von den Verfassern teils selbständig entworfen, teils in in- und ausländischen Zeitschriften und Programmen gesammelt. Sie gehören meist der reinen Mathematik an und nur wenige haben eine andere Einkleidung erhalten. Die Lösung ist überall beigefügt und häufig sind auch weitere Andeutungen gegeben. Bei den kubischen Gleichungen, welche auf den irreduktibeln Fall führen, wird eine verhältnismäfsig grofse Zahl durch die Formel für den Kugelabschnitt gelöst, während aus einer anderen grofsen Gruppe: „In eine Kugel (Doppelkegel, Doppelpyramide, einfachen Kegel oder Pyramide) soll ein Kegel (Walze, Pyramide, Prisma) eingeschrieben werden, dessen Inhalt $\frac{1}{n}$ von dem der Kugel ist" nur ein Vertreter angeführt ist. Besonders reichhaltig sind diophantische Gleichungen ersten und zweiten Grades, Kombinationen und binomischer Satz vertreten. Eine besondere Empfehlung des Buches, welches jeden Mathematiker interessieren wird, ist wohl überflüfsig, weil die Namen der Verfasser jedem Leser dieser Zeitschrift aus dem Aufgaben-Repertorium bekannt sind.

Osterode Ost-Pr. A. Schülke.

Richter, Dr. A. (Professor an dem Gymnasium zu Wandsbek), Arithmetische Aufgaben. X u. 141 S. Geb. *M* 1.80. Trigonometrische Aufgaben. VIII u. 41 S. Geb. *M* 0.90. Beide mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungen; dazu Resultate *M*. 1.50 u. *M*. 0.80. Leipzig, B. G. Teubner 1898.

Bis in die neueste Zeit hinein haben sich die Vertreter der reinen Wissenschaft, die Universitäten, und die Vertreter der Anwendungen, die technischen Hochschulen vielfach befehdet. Dringt man jedoch tiefer in die Streitfragen ein, so glaube ich mufs man zu der Ansicht gelangen, dafs keiner von beiden Teilen den ausschliefslichen Vorrang verdient, weil in beiden nur verschiedene Seiten der wissenschaftlichen Thätigkeit überhaupt ihren Ausdruck finden. Ich verweise in dieser Beziehung namentlich auf den Vortrag: Universität und technische Hochschule, den F. Klein 1898 in Düsseldorf hielt, worin er es als einen verhängnisvollen Schritt bezeichnet, dafs man die technischen Hochschulen nicht an die Universitäten angeschlossen, und dafs man die technischen Unterrichtseinrichtungen, welche früher in ziemlich grofser Zahl an den Universitäten bestanden, habe verkümmern lassen. Ähnliche Verschiedenheiten in der Auffassung herrschen auch im Unterrichtswesen. Zwar hat man hier namentlich in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts mit Geringschätzung herabgesehen auf jede praktische Thätigkeit und auf jedes Gebiet, welches neben wissenschaftlicher

Bedeutung zugleich noch „nützlich" war, aber die Verhältnisse erwiesen sich stärker als die vorgefafsten Meinungen — man vergleiche einmal die heutigen Gymnasien mit den früheren, und andrerseits sehe man, wie die heutigen Realschulen durchaus nicht unmittelbar für einen bestimmten Beruf vorbereiten, sondern ebenfalls in gewissen Grenzen eine allgemeine Bildung zu übermitteln suchen. Immerhin gehen auch jetzt noch die Ansichten über diesen Gegenstand stark auseinander. Während die Einen das Mafs von Berücksichtigung der wirklichen Verhältnisse, welches Hochschulen und Gymnasien geben, noch lange nicht für ausreichend halten, wie aus den scharfen aber sehr beachtenswerten Ausführungen von Riedler: „Unsere Hochschulen und die Anforderungen des 20. Jahrhunderts" hervorgeht, sind Andere immer noch geneigt, die Behandlung von Anwendungen als ein Herabsteigen von wissenschaftlicher Höhe aufzufassen. Auch haben trotz der älteren Bestrebungen von J. Tr. Müller, Krumme und vielen Anderen infolge der Lehre von der formalen Bildung die algebraischen Gleichungen und die Konstruktionsaufgaben in den Gymnasien eine so eingehende Behandlung gefunden, dafs die meisten Schüler keine Vorstellung gewinnen konnten von dem Wert und der Bedeutung, welche die Mathematik für das Leben besitzt. Unter diesen Umständen ist es mit grofser Freude zu begrüfsen, dafs der Verfasser seit Jahren, wie allgemein bekannt, einen eifrigen und erfolgreichen Kampf gegen die gekünstelten Aufgaben unternommen hat, und dafs er jetzt seine theoretischen Ausführungen unterstützt durch die vorliegende Aufgaben-Sammlung. Dieselbe umfafst die ganze Lehraufgabe der Schulmathematik in Arithmetik und Trigonometrie, es fehlen nur die unendlichen Reihen, dafür sind aber Kettenbrüche, Wahrscheinlichkeitsrechnung u. s. w. vorhanden. Die mathematischen Sätze kommen zunächst ganz selbständig zur Entwickelung und es ist eine genügende Anzahl von Beispielen in Zahlen und Buchstaben vorhanden, um die mathematischen Operationen einzuüben. Sodann aber folgen — und hierin liegt die Hauptbedeutung dieser Sammlung — bei jedem Abschnitt Anwendungen, die zum gröfsten Teile der Physik, aber auch der Chemie, Geometrie, Stereometrie, mathematischen Erdkunde u. s. w. angehören, und welche stets in gleichartige Gruppen zusammengefafst sind. Ganz besonders möchte ich aufmerksam machen auf die schönen Aufgaben aus der Nautik, deren Bedeutung ich schon einmal in d. Zeitschr. 1894 S. 433 hervorgehoben habe, als der Verfasser im Päd. Archiv dies Gebiet in einer für „Landratten" ausreichenden Weise erklärte und dadurch für den Unterricht nutzbar machte. Die Zahl der Aufgaben ist so reichlich, dafs man mehrere Jahre damit wechseln kann. In Bezug auf die Genauigkeit im Zifferrechnen ist eine mittlere Stellung eingenommen, denn es sind für gewöhnlich fünfstellige Logarithmen ohne Benutzung der P. p. angewandt. Die Resultatenhefte enthalten

außer den Lösungen bei den Anwendungen auch ausführliche Erläuterungen, Andeutungen zur Lösung nebst Zeichnungen; dieselben sind nicht für Schüler bestimmt und werden nur an Lehrer gesandt.

Die Bestrebungen des Verfassers sind geeignet, einen Fortschritt im Unterricht herbeizuführen, andrerseits zeigt die Sammlung, dafs die Änderungen verhältnismäfsig leicht durchführbar sind, weil sie in engem Anschlufs an das Bestehende erfolgen können. Es ist daher aufs lebhafteste zu wünschen, dafs die vorliegenden Aufgaben nicht allein allgemeine Beachtung von Seiten der Mathematiker finden, sondern auch baldige Einführung in den Unterricht erfahren mögen.

Osterode Ost-Pr. A. Schülke.

---

1) Schellens Aufgaben zum Gebrauche beim Rechenunterricht Ausgabe B. in einem Teile für Realschulen, Mittelschulen und andere Lehranstalten ähnlicher Richtung bearbeitet von Prof. Dr. H. Lemkes (Oberl. a. städt. Gymnasium u. Realgymnasium zu Köln) 275 S.

2) Hierzu: Schellens Materialien. Ein Handbuch für Lehrer im Anschlufs an das Werk sub 1) von demselben bearb. 300 S. Beide Werke erschienen in Münster (Westf.) Coppenrathsche Buchhandl. 1899. Preis nicht angegeben.*)

Schellens seit 1883 von Lemkes bearbeitete Rechenbücher sind längst so allgemein und vorteilhaft bekannt, dafs sie nicht mehr besonders empfohlen zu werden brauchen. Die vorliegende Ausgabe B. ist für das Bedürfnis der Mittelschulen und ähnlicher Anstalten berechnet und unterscheidet sich infolgedessen von den früheren nur durch eine stärkere Berücksichtigung der für diese vorgeschriebenen Lehrziele, also namentlich der sogenannten bürgerlichen und kaufmännischen Rechnungsarten. Bei der Bearbeitung der letzteren hat Verfasser mit weiser Begrenzung des Stoffes durchgehends die Verhältnisse des praktischen Lebens im Auge gehabt, daher u. a. sehr zweckmäfsige Aufgaben aus dem Gebiete der Kranken-, Unfall- und Altersversicherung eingeführt, ferner eine Zinseszins- und Sparkassentabelle nebst Anleitung zu ihrer Benutzung, auch die Hauptpunkte aus der Lehre von den Wechseln und Wertpapieren, sowie die Kontokorrentrechnung mitaufgenommen. Der auf besonderen Wunsch verschiedener gröfserer Mittelschulen an die Flächen- und Körperberechnung angeknüpfte Schlufsabschnitt, welcher einfache Rechnungen mit goniometrischen Funktionen enthält, wird allseitig mit Freuden begrüfst werden.

*) Beide Bücher wurden gebunden auch der Redaktion zugesandt. Wir müssen aber Verfasser und Verleger wiederholt ersuchen, auf ihren eingesandten Rezensions-Exemplaren den Preis — falls er nicht schon aufgedruckt ist — schriftlich aufzuzeichnen, da der mitunter beigegebene Prospekt häufig verloren geht (herausfällt). D. Red.

Das etwas umfangreichere, für Lehrer bestimmte Materialienheft Nr. 2 enthält neben den Aufgaben die Antworten, von S. 137 an, also bei Beginn der II. Abteilung: „Praktisches Rechnen" ausführliche, nicht selten mehrfache Auflösungen nebst vielen Regeln und sonstigen zur Sache gehörigen theoretischen und praktischen Bemerkungen. Die Ausgabe für Schüler bietet lediglich die im Materialienheft gestellten Aufgaben ohne hinzugefügte Resultate und irgendwelche andere Zusätze, jedoch mit Wiederholung der einführenden Bemerkungen zu den einzelnen Abschnitten.

Anordnung im ganzen und Ausführung im einzelnen sind vortrefflich, sodafs den beiden Büchern die weiteste Verbreitung zu wünschen ist.

Wollstein. (Posen) Dir. Dr. Löschhorn.

Frenkel, Dr. Ferdinand (Prof. a. Königl. Gymnasium i. Göttingen), Anatomische Wandtafeln für den naturgeschichtlichen Unterricht an höheren Lehranstalten; II. Lief. Taf. III—IV nebst Text. 8⁰. 38 S. Royalfolioformat 110 : 126 cm, Pr. unaufgezogen 10 ℳ, aufgezogen 20 ℳ. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1897

Die 1. Abteilung Taf. I—II wurde von uns angezeigt in Bd. 1896.*) Das Lob, welches wir dort dem vorzüglichen Lehrmittel spendeten, ist auch hier für die zweite Abt. auszusprechen. Eine Anzahl uns besuchender Ärzte, denen wir die Tafeln vorlegten, sprachen sich sehr befriedigend z. T. rühmend über dieselben aus. Sie fanden sie nicht nur korrekt, sondern auch schön. Einige derselben meinten das Weglassen der Genitalien verrate eine übergrofse Besorgnis (Prüderie), es wäre besser wenn die reifere Jugend über diese Dinge angemessen (vielleicht in einem Nebenkarton) belehrt würde. Wir lassen diese Ansicht, die bei einem Teile des Lehrer- und Leser- Publikums wohl auf Widerspruch stofsen dürfte, dahingestellt, wollten die Frage aber einmal in diesem ja nur Lehrern zugänglichen Organe, durch jene Äufserungen angeregt, den Fachgenossen vorlegen.

Den reichen Inhalt der Tafeln hier ausführlich anzugeben, würde den uns zugewiesenen Raum weit überschreiten. Es ist ein fast zu reicher Inhalt und erscheint schon zur Vorbereitung für künftige Mediziner bemessen. Wir können daher denselben nur ganz allgemein mitteilen:

Taf. III enthält in 19 Abbildungen (Figuren) die Brusthöhle mit ihren Organen, die Bauch-Eingeweide (Gedärme), den Kopf mit Inhalt.

Taf. IV enthält in 14 Figuren die Eingeweide noch spezieller.

*) Siehe Jahrg. XXVII (1896) S. 447.

Den Tafeln sind zwei Hefte Text beigegeben zur Erläuterung derselben und zwar

zu Taf. I u. II. Heft 1 (1896) enth. 13 S.
„ „ III „ IV „ 2 (1897) „ 38 S.

Einer besonderen Empfehlung bedarf dieses Lehrmittel nicht, es empfiehlt sich selbst. H.

Zoologische Werke.

Besprochen von Dr. O. Krancher-Leipzig.

A) Neue Werke.

Floericke, Dr. Curt, Naturgeschichte der deutschen Schwimmvögel für Landwirte, Jäger, Liebhaber und Naturfreunde gemeinfaſslich dargestellt. Mit 45 Abbildungen auf 15 Tafeln. Magdeburg. Creutzsche Verlagsbuchhandlung. 1898. (Preis: ℳ 4.50.)

Wer Dr. Floerickes lebhafte Art und Weise zu schildern, sei es in Wort, sei es in Schrift, kennt, der wird mit wirklicher Freude obige Neuerscheinung des genannten Verfassers begrüſsen und wird sich in seinen Erwartungen, in diesem Werke etwas Gutes zu finden, nicht getäuscht haben. Die Naturgeschichte der deutschen Schwimmvögel, die sich vor allem an die Landwirte, Jäger, Liebhaber und Naturfreunde wendet, scheidet diese teils nützlichen, teils schädlichen Tiere in folgende fünf Hauptgruppen: in mövenartige *(Longipennes)*, sturmvogelartige *(Tubinares)*, pelekanartige *(Steganopodes)*, entenartige *(Lamellirostres)* und taucherartige *(Urinatores)* Schwimmvögel. Einleitend führt Verfasser eine systematische Übersicht aller deutschen Gattungen und Arten vor, nach der sämtliche deutsche Schwimmvögel leicht und sicher bestimmt werden können. Dann aber folgen die lebensfrischen Betrachtungen der einzelnen Tiere, die Dr. Floericke in der Freiheit sämtlich beobachtete und die er nun hier in anregender und belehrender Weise in ihrer Lebensthätigkeit, ihrer Aufzucht, ihrer der Jahreszeit angepaſsten verschiedenen Färbung, ihren Brutgeschäften, ihrem Nutzen und Schaden und dergleichen mehr meisterlich schildert. Er unterläſst es dabei keineswegs, den Stoff für den Jäger sowohl als für den Land-, Forst- oder Teichwirt gleich interessant zu gestalten, so daſs das Buch nicht verfehlen wird, alle Leser als eine in der That höchst interessante Lektüre auſserordentlich zu fesseln. Auch die zahlreichen eingestreuten Jagderlebnisse und Jagdabenteuer werden nicht verfehlen, besonderes Interesse zu erwecken; derartige Abschnitte liest man gern wieder und wieder, ohne sich dabei je zu langweilen. Dem Buche sind 15 Schwarztafeln beigegeben, die in mäſsiger Ausführung insgesamt 45 Abbildungen der Schwimmvögel in charakteristischen Stellungen wiedergeben.

Aus dem Gesagten wird zu erkennen sein, dafs vorliegendes Buch als besonders wertvoll für die deutsche Ornithologie bezeichnet werden kann; es mag darum allen Interessenten hiermit wärmstens empfohlen sein. Dr. Kr.

Leuckart, Prof. Dr. R., und Prof. Dr. C. Chun, Zoologische Wandtafeln. II. Serie. Tafel 6 und 7. Lieferung 51 des ganzen Werkes. Th. G. Fisher & Co. Cassel. 1898. (Preis: 4 ℳ. pro Tafel, unaufgezogen.)

Vorliegende Tafel 6 bringt in ihrer ersten Figur das vollständige Skelett eines männlichen Frosches (gewählt ist *Rana tigrina*(?) Daudin) zur Anschauung. Die nächsten beiden Figuren zeigen den Schädel des Frosches von unten und von oben, wobei die Knorpel des Primordialschädels zum besseren Erkennen mit blauer Farbe aufgetragen sind. Figur 4 giebt einen Längsschnitt durch das obere Gelenkende des *Os femoris* des gemeinen Wasserfrosches (*Rana esculenta*), die 5. und 6. Figur endlich bringen den fünften Wirbel von *Rana tigrina*, sowohl von oben als von hinten gesehen, zur Darstellung. Bei der ausgezeichneten Deutlichkeit und der bedeutenden Vergröfserung, unter der alle Figuren gezeichnet sind, bildet diese Tafel ein wertvolles Hilfsmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht an höheren Lehranstalten sowohl als an Universitäten. Dasselbe gilt von Tafel 7, die ganz hervorragend dazu berufen sein dürfte, den Urogenitalapparat der Amphibien dem studierenden Naturwissenschaftler (und Mediziner?) bis ins Einzelne zu erklären. Es finden sich auf dieser Tafel die Harn- und Geschlechtswerkzeuge des männlichen und des weiblichen Frosches, ferner diejenigen eines männlichen *Rana temporaria* resp. *esculenta* mit auffallend stark entwickelten Müllerschen Gängen. Hierzu kommen zwei Schemen, den Urogenitalapparat eines männlichen und eines weiblichen *Triton taeniatus* darstellend. Endlich wird ein Segmentalkanal aus der Niere einer Larve von *Siphonops (spec.?)* schematisch vorgeführt. Auch diese Abbildungen sind bei einer kräftigen, deutlichen Strichführung künstlerisch ausgezeichnet wiedergegeben; die einzelnen Teile, in verschiedenen Farben gehalten, treten klar und prägnant hervor, so dafs auch einem entfernter Sitzenden alles deutlich erkennbar sein mufs. Wir können beide Tafeln bestens empfehlen, vielleicht mit der Einschränkung, dafs Tafel 7 ihres Inhaltes wegen sich weniger für Schulen, als mehr für Universitäten eignen dürfte. Dr. Kr.

Tümpel, Dr. R., Die Geradflügler Mitteleuropas. Beschreibung der bis jetzt bekannten Arten mit biologischen Mitteilungen, Bestimmungstabellen und Anleitung für Sammler, wie die Geradflügler zu fangen und getrocknet in ihren Farben zu erhalten sind. Mit zahlreichen schwarzen und farbigen Ab-

bildungen, nach der Natur gemalt von W. Müller. 4°. Eisenach, Verlag von M. Wilckens. Abteilung I (Lieferung 1 bis 4), 96 Seiten Text mit 2 schwarzen und 12 farbigen Tafeln und 24 Textabbildungen. Preis: 8 Mark. (Preis des vollständigen Werkes für Subskribenten höchstens 15 Mark.)

Das Tümpelsche Werk der Geradflügler Mitteleuropas hat, nach den uns vorliegenden vier Lieferungen zu urteilen, unbestreitbar Anspruch auf ganz besondere Anerkennung: alle vier Lieferungen sind gleich vollkommen im Texte, gleich prächtig in den Illustrationen. Ein zusammenfassendes Werk der Geradflügler existierte bis jetzt überhaupt noch nicht, es erwirbt sich somit der Verfasser das Verdienst, das in den verschiedensten Werken und Zeitschriften verstreut liegende Material mit vieler Mühe zusammenzutragen, zu sichten und für dies schöne Werk brauchbar zu bearbeiten. Verfasser nimmt in diese Insektenordnung die Blasenfüfse *(Physopoda)*, die eigentlichen Geradflügler *(Orthoptera genuina)* und die *Pseudoneuroptera* auf, letzere in Libellen *(Odonata)*, Eintagsfliegen *(Ephemeridae)*, After-Frühlingsfliegen *(Perlidae)* und Holzläuse *(Psocidae)* scheidend. Die vorliegenden ersten 4 Lieferungen, etwa die Hälfte des ganzen Werkes umfassend, behandeln die Libellen und die Eintagsfliegen. Sie enthalten insgesamt 14 thatsächlich prachtvolle Tafeln, deren erste zunächst die Libellen im allgemeinen, von oben und von unten gezeichnet, und zwei verschiedene Larvenarten *(Calopteryx* und *Aeschna)*, je mit genauer Bezeichnung der einzelnen Teile, behandelt. Von den übrigen Tafeln geben die folgenden elf die verschiedensten Arten der einzelnen Libellen-Gattungen, zum Teil auch Libellenlarven wieder; Tafel 13 und 14 führen die mannigfaltigsten Formen der Eintagsfliegen und der Afterfrühlingsfliegen vor. Alle Tafeln zeichnen sich durch tadellose Ausführung aus.

Der Text behandelt zunächst die Lebensweise und den Körperbau der Libellen, hierbei eingehend den Kopf mit seinen einzelnen Teilen, den Mundwerkzeugen, Augen und Fühlern, die Brust mit den Beinen und Flügeln, und den Hinterleib mit seinen verschiedenen Anhängen berücksichtigend. Ebenso finden Nerven- und Tracheensystem, Blutkreislauf und Verdauungsapparate gebührend Erwähnung. Weitere Kapitel bringen interessante Mitteilungen über den Fang der Libellen und das Präparieren derselben für die Sammlung, woran sich Bestimmungstabellen der Unterfamilien, Gattungen und Arten dieser Luftraubinsekten schliefsen. Es folgt die Systematik der Libellen, diese in die drei Unterfamilien *Libellulidae, Aeschnidae* und *Agrionidae* scheidend, in der die einzelnen Arten in trefflicher, präciser, erschöpfender Weise charakterisiert und beschrieben sind. Hierzu kommt ein weiteres Kapitel über die Larven der Libellen, sowohl Körperbau und Lebensweise, als auch Fang und Aufzucht derselben behandelnd. Eine gedrängte Systematik der bekannteren Libellenlarven beschliefst den textlichen Teil der Libellen überhaupt.

Mit Bogen 10 beginnt die Beschreibung der *Ephemeridae*. Es werden zunächst die Werke über Eintagsfliegen erwähnt, woran sich einzelne Kapitel über Lebensweise und Körperbau, über Fang und Präparieren dieser kurzlebigen Tiere schliefsen. Eine Bestimmungstabelle der Gattungen der Eintagsfliegen folgt, worauf die einzelnen Arten in systematischer Reihenfolge beschrieben werden, unter gelegentlicher Beifügung recht guter Textillustrationen.

Wenn sich die noch fehlenden Lieferungen, was wir sicher annehmen, auf gleicher Höhe erhalten, so wird das vorliegende Werk, auf das wir an dieser Stelle seinerzeit zurückkommen werden, sich den besten entomologischen Sammelwerken an die Seite stellen dürfen. Das Gesamtwerk dürfte den Preis von 15 Mark kaum übersteigen. Dr. Kr.

B) Neue Auflagen.

Kraepelin, Prof. Dr. Karl, Leitfaden für den zoologischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. Mit 380 Holzschnitten. II. Auflage. Leipzig, B. G. Teubner. 1891. (Preis: 2,80 *M.*)

Der Kräpelinsche Leitfaden wurde in erster Linie für den zoologischen Unterricht an Realgymnasien bestimmt, kann aber in gleicher Weise auch für andere höhere Schulen empfohlen werden. Seine Darstellungsweise weicht einigermafsen von anderen Leitfäden ab, legt doch Verfasser weniger Gewicht auf eine genaue Kenntnis der einzelnen bekannten Arten und ihrer charakteristischen Lebensgewohnheiten, als vielmehr auf die Schilderung einzelner gröfserer Gruppen des Tierreiches. Dadurch gewinnt zwar die Systematik an Übersichtlichkeit, doch ist es unserer Erfahrung nach für die untersten Klassen kaum möglich, den Schülern erhöhtes Interesse für das Tierreich anders beizubringen, als durch lebenswahre, ausführliche Schilderungen einzelner hervorragender Vertreter jeder Gruppe, ihrer Lebensthätigkeit, ihres Wesens, ihres Nutzens oder Schadens und dergleichen mehr. Hier müfste dann wohl bei Benutzung des Leitfadens der Lehrer nach Bedürfnis das zufügen, was ihm für die untersten Stufen notwendig resp. noch wünschenswert erscheint. Eine knapp gehaltene Einleitung erörtert zunächst den Begriff von Tier und Pflanze und thut vorübergehend der Organe der Tiere Erwähnung, worauf im ersten Abschnitte sofort die Systematik des Tierreichs beginnt. Es werden nacheinander folgende sieben Typen behandelt: Wirbeltiere, Weichtiere, Gliederfüfsler, Würmer, Stachelhäuter, Darmlose, Urtiere. Jedem Typus fügt Verfasser die notwendigsten zusammenfassenden Angaben über Skelett, Atmung, Ernährungssystem, Nervensystem etc. bei, wie er auch den folgenden Klassen, Ordnungen und Familien die charakteristischen Bemerkungen über äufseren uud inneren Bau je vor-

anstellt. Beigegebene meist schematisch gehaltene Zeichnungen ergänzen das Gesagte. Die Gruppen-Angaben zeichnen sich durch angenehme Kürze aus, so daſs eine oft zu sehr ins Einzelne gehende Weitschweifigkeit vermieden ist, wodurch der Leitfaden an Wert gewinnt. Auch berührt es besonders angenehm, daſs alle sieben Typen des Tierreiches eine gleiche Behandlung erfahren, so daſs auch die niederen Tiere gegen die höheren in der Ausführlichkeit nicht zurückstehen. Dabei ist überall das Wichtigere vor .dem weniger Wichtigen durch verschieden groſsen Druck kenntlich gemacht.

Der zweite Abschnitt, nur für die Oberklassen bestimmt, soll die Anthropologie ersetzen und behandelt, wie Verfasser meint, „in skizzenhaften Zügen" vergleichend die wichtigsten Organsysteme von ihren einfachsten Anfängen bis hinauf zu dem komplizierten Mechanismus der höchsten Lebewesen. Der Verfasser glaubt dadurch „dem Gedanken der Zusammengehörigkeit der gesamten organischen Welt, wie der Gesetzmäſsigkeit in deren Entwicklung am besten Geltung zu verschaffen." Nach einer gedrängten geschichtlichen Einleitung der Lehre vom innern Bau der Tiere folgt zunächst die Behandlung von „Zellen und Geweben", woran sich das Kapitel „Organe und Organsysteme der Tiere" schlieſst. Zunächst werden die Organe des Schutzes, der Stütze und der Bewegung (Skelett, Muskeln), hierauf die Organe des Stoffwechsels (Verdauung, Blut und seine Bahnen, Atmung, Ausscheidung), schlieſslich die der Empfindung (Nerven mit Sinnesorganen) erörtert, wobei Verfasser nach einigen allgemeinen Bemerkungen immer zunächst die niederen Tiere und dann die Wirbeltiere einer genaueren Betrachtung unterzieht. Es ist nicht zu leugnen, daſs diese Art der anatomisch-physiologischen, streng wissenschaftlichen Behandlung der Organe und ihrer Funktionen viel für sich hat und gewiſs weit fruchtbringender wirkt, als die einfache Anthropologie. Doch kann sie nur an solchen Schulen sich dieser Ausführlichkeit erfreuen, wo ihr eine gröſsere Unterrichtszeit bis zur Oberprima hinauf zur Verfügung steht. Dies ist bekanntlich an sächsischen Realschulen mit dem Sechs-Klassensystem absolut unmöglich. Dr. Kr.

Berge, Friedrich, Illustrierte Naturgeschichte für die Jugend. Zur Selbstbelehrung und für den ersten Unterricht. In dritter, umgearbeiteter Auflage herausgegeben von E. Rebmann. Mit 300 Abbildungen auf 16 Farbendruck- und 8 Ton-Tafeln, sowie 200 Text-Illustrationen. Stuttgart, Wilhelm Effenberger. 1897. Preis *M* ?

Berges Schmetterlingsbuch dürfte den meisten früheren Schmetterlingssammlern wohl bekannt gewesen sein, es galt lange Zeit als das beste dieser Spezialwerke. Auch seine illustrierte Naturgeschichte scheint sich viele Freunde erworben zu haben, da sich seit deren

erstem Erscheinen bereits eine dritte Auflage nötig gemacht hat. Diese Neuausgabe ist gegen die früheren vollständig verändert und erweckt einen recht vorteilhaften Eindruck, nicht nur durch die grofse Zahl der Abbildungen, sondern auch durch den anziehenden Stil, der keineswegs in der Form trockener Beschreibungen gegeben ist, sondern vor allem darauf Rücksicht nimmt, erkennen zu lassen, inwiefern zwischen dem Bau und den Lebensthätigkeiten einzelner Organe resp. ganzer Lebewesen ein inniger Zusammenhang besteht. Das Werk gliedert sich als Naturgeschichte in drei Abschnitte, entsprechend den drei Naturreichen: Tierreich, Pflanzenkunde und Mineralogie.

Das Tierreich geht von den höchsten Wirbeltieren, den Säugetieren, aus und behandelt in absteigender Systematik die sieben Tierkreise, wobei, der Reihenfolge der einzelnen Klassen folgend, die Ordnungen nach einander vorgeführt und einzelne ausgewählte Arten einer mehr oder weniger ausführlichen Betrachtung unterzogen werden. Dabei wird besonderer Wert darauf gelegt, dafs vor allem die nützlichen oder schädlichen Arten dem Lernenden bekannt gegeben werden, nicht durch die Schrift allein, sondern auch durch meist recht gut ausgeführte Abbildungen, was sowohl von den Text-Illustrationen als von den schwarzen Tonbildern gilt, von denen die trefflichen Darstellungen des Kampfes zwischen Wallrofs und Eisbär, der bauenden Biberfamilie und des Kampfes zwischen Königs- und Steinadler ganz besonders hervorgehoben sein sollen. Recht interessant ist auch die Reihe der Einzelabbildungen der elf verschiedenen Hunderassen. Es ist wohl kaum zu verwundern, dafs die höheren Tiere eine weit ausführlichere Behandlung erfahren, als die niederen; dies dürfte in der Tendenz des Buches seine Begründung haben: eine Naturgeschichte für die Jugend sein und zur Selbstbelehrung und für den ersten Unterricht dienen zu wollen. Freilich finden die Kreise der Würmer, der Weichtiere, der Stachelhäuter, der Pflanzen- und der Urtiere im Vergleiche zu den übrigen Kreisen aufserordentlich geringe Beachtung.

Die Pflanzenkunde behandelt in ihrem allgemeinen Teile den Bau und das Leben der Pflanzen, hier über die Gliederung der Pflanze, die Blütenstände, die Laubblätter und Blattrippen, den Kelch, die Staubblätter, die Blüten- und Fruchtblätter, die Wurzel und dergleichen Aufschlufs gebend, dort die Ernährung aus Boden und Luft, das Gedeihen der Pflanze unter dem Einflusse des Lichtes, die Atmung, die Wirkung von Wärme und Kälte, das Wachstum, die Schlafstellung von Blättern u. s. w., die Erhaltung der Art durch Samen, Knospen, Ableger, Senker, die Bestäubungsarten, die Verbreitung der Samen und andere höchst interessante Kapitel behandelnd. Hieran schliefst sich ein besonderer Teil, in welchem die Pflanzen in Gruppen zusammengestellt werden, „die teils durch ihre Beziehungen zum Menschen, teils durch ihr natürliches Zusammen-

hausen bestimmt sind.“ Es finden sich somit folgende 16 Gruppen vertreten: Obstbäume, Waldbäume, Sträucher, ausländische Bäume und Sträucher, Gurkengewächse, Gespinstpflanzen, Handelspflanzen, Zierpflanzen, Giftpflanzen, Gräser, Futterpflanzen, Waldpflanzen, Wiesenpflanzen, Heide- und Heckenpflanzen, Feldunkräuter, Sporenpflanzen. Leider sind die Kryptogamen recht kurz weggekommen, vor allem die Beschreibung der wichtigsten eſsbaren und Giftpilze. So findet sich die Giftmorchel beispielsweise folgendermaſsen beschrieben: Der Fliegenschwamm „ist giftig, ebenso die Giftmorchel, welche als wichtigstes Merkmal ein Loch an der Spitze des Huts von der eſsbaren Morchel unterscheidet.“ — Einige Winke über das Anlegen einer Pflanzensammlung bilden den Schluſs dieses Teiles.

Die Mineralogie endlich kommt von allen drei Teilen am kürzesten weg. Nachdem einleitend der Unterschied zwischen Gestein und Mineral erörtert, folgen Bemerkungen über die Entstehung und Bildung der Erdrinde, über Form der Erde, über Gebirgsbildung, Erdbeben, Vulkane, Wirkung des Wassers, Verwitterung, Gletscher und anderes, woran sich kurze Betrachtungen über die Arten der Gesteine und der Mineralien schlieſsen. Ein kurzer Abschnitt über den Menschen, dem in besonderer Tafel die fünf Menschenrassen beigefügt sind, beschlieſst das Ganze.

Es ist kein Zweifel, daſs vorliegende Naturgeschichte der Jugend willkommen und von Nutzen sein muſs. Von den dem Werke beigegebenen 16 Farbendrucktafeln würden wir gern einige entbehren, so beispielsweise Tafel 9—12, deren Ausführungen zu wünschen übrig lassen. Auch sind die „farbengrellen“ Tafeln weniger nach unserm Geschmacke; gute Textabbildungen erscheinen dafür weit wirkungsvoller.

Dem Werke wünschen wir von Herzen recht viele Freunde.

Dr. Kr.

Martin, Ph. L., Taxidermie, enthaltend die Lehre vom Sammeln, Präparieren, Konservieren und Ausstopfen der Tiere und ihrer Teile; nebst einem Anhang über Sammeln von Pflanzen, Mineralien und Petrefakten. 4. Auflage*), neubearbeitet von L. und Dr. P. Martin. Nebst einem Atlas von 10 Tafeln und mehreren Textabbildungen. Weimar. 1898. Bernh. Friedr. Voigt. (Preis: 6 ℳ.)

Die Martinsche Taxidermie bildet eigentlich nur einen wenn auch selbständigen Teil der „Praxis der Naturgeschichte“, welche sich in die 3 Teile: „Taxidermie“, „Dermoplastik und Museologie“ und „Naturstudien“ gliedert. Uns liegt der I. Teil in seiner vierten Auflage zur Begutachtung vor. Da derselbe

*) Die 1. Aufl. ds. Werkes erschien 1869, die 2. 1875, die 3. 1886. D. Red.

von einem ausgezeichneten Praktiker von Fach verfaſst ist, und da die nach dessen Tode nötig gewordenen Auflagen von seinen gleichtüchtigen Söhnen neubearbeitet und nach dem neuesten Standpunkte der fortgeschrittenen Wissenschaft verbessert worden sind, so kann man von dem Buche gewiſs etwas Treffliches erhoffen. Und man wird in seinen Erwartungen nicht getäuscht. Das Buch bietet in der That eine Summe unzähliger wertvoller Winke und Fingerzeige für jeden, der sich mehr oder weniger mit dem Sammeln, Präparieren, Konservieren und Stopfen der verschiedensten Tiere befaſst. In einer Einleitung giebt Verfasser zunächst genauere Erklärung der Thätigkeit eines Präparators, sowie seiner Vor- und Ausbildung. Es folgen Kapitel über das Sammeln auf Reisen und über Beobachtung und Jagd der höheren Tiere, woran sich umfangreiche Angaben der Konservierung im allgemeinen, der Konservierung von Tieren in den verschiedenen Flüssigkeiten, das Präparieren der Tiere, das Ausstopfen und die Formengebung der Tiere, das Sammeln von Embryonen höherer Tiere, das Eiersammeln, das Sammeln von Nestern und Gespinsten, Pflanzen, Mineralien, Petrefakten, Tierfährten und anderes schlieſsen. Die einzelnen Kapitel sind zunächst mit einer Gründlichkeit behandelt, die kaum zu wünschen übrig läſst. Wird auf der einen Seite das Versenden frisch geschossener Tiere an den Ausstopfer, den verschiedenen Jahreszeiten angepaſst, ausführlich dargethan, so finden auf der andern Seite die verschiedenen Schäden, welchen konservierende und konservierte Gegenstände ausgesetzt sein können, als Fäulnis, Eintrocknen, Feuchtigkeit der Luft, Kälte, Hitze, Licht, Staub, Rauch, Insekten und dergleichen gebührende Beachtung. Interessant ist die stattliche Reihe der Konservierungsflüssigkeiten nebst deren Anwendung: Alkohol, Formalin, Glycerin, Karbolsäure, Kreolin, Sublimatlösung, Alaunlösung, Kochsalz, Tannin, Arseniklösung und die bekannte Wickersheimer Flüssigkeit. Das Kapitel über Präparieren und Ausstopfen der Tiere giebt vor allem für Säugetiere und Vögel gründliche und ausführliche Vorschriften, wennschon auch die anderen Tierklassen, wie Kriechtiere, Lurche und Fische, und ebenso das Sammeln und Konservieren von Insekten, Krebsen, Asseln, Spinnen und anderen niederen Tieren nicht ganz unbeachtet gelassen wird. Daſs aber vorliegendes Werk nicht bloſs für den Ausstopfer selbst bestimmt ist, sondern auch für alle die, welche Sammlungen gestopfter Tiere in Ordnung zu halten haben, beweist z. B. das Kapitel über „die gute Instandhaltung ausgestopfter Tiere“. Man würde in Schul- und anderen Sammlungen gewiſs nicht soviele verbogene, raudige, fragwürdige Karrikaturen von Säugetieren, Vögeln und dergleichen „bewundern“ können, wenn die Herren Sammlungsverwalter es gerade mit diesem Abschnitte der Martinschen Taxidermie etwas ernster nehmen wollten. Auch andere Kapitel dieses Buches würden für so manchen, der eine Sammlung zu beaufsichtigen und in gutem

Zustande zu erhalten hat, zum Studium angelegentlich zu empfehlen sein, vielleicht, dafs dies dazu beitrüge, die seinem besseren Verständnis anvertrauten Tiere etwas nachhaltiger vor „Motten und Rost“ zu bewahren.

Das Kapitel über Eiersammeln ist allerdings ziemlich unvollkommen weggekommen, sind doch in den letzten 10—15 Jahren auch auf diesem Gebiete nicht unwesentliche Fortschritte zu verzeichnen, die die Herren Verfasser in ihrer Auflage „trotz ihrer Gegnerschaft des Eiersammelns“ unbedingt erwähnen mufsten. Die Geschichte mit dem Grashalm ist in Anbetracht der neueren Eier-Ausblafs-Apparate doch etwas zu primitiv. Auch der Abschnitt über Sammeln von Nestern und Gespinsten befriedigt nicht. Zudem berührt es sonderbar, wenn in Fufsnoten nur einzelne Naturalienhandlungen empfohlen werden, wozu andere gewifs ein gleiches Recht hätten.

Was den zu diesem Bande gehörenden Atlas anbetrifft, so enthält derselbe insgesamt zehn Tafeln. Auf der ersten sind vor allem die zum Ausstopfen und Präparieren der Tiere notwendigen Geräte und Instrumente abgebildet, während Tafel I und II die Handgriffe bei der Taxidermie vorführt nebst teilweiser Wiedergabe einiger wichtiger anatomischer Merkwürdigkeiten, die der Präparator unbedingt kennen mufs. Die folgenden Tafeln sollen in ihren Wiedergaben scheinbar Vorbilder für die Aufstellung der verschiedensten Vögel aller Ordnungen bieten, die aber ebensogut, wenn nicht besser durch die trefflichen Abbildungen in Brehms Tierleben und die sehr schönen Tafeln von Naumanns Vögel Deutschlands zu ersetzen sind.

Das Martinsche Werk verdient seines reichen Inhaltes wegen weiteste Verbreitung. Dr. Kr.

Witlaczil, Dr. Emanuel, Naturgeschichte für Bürgerschulen in drei Stufen.*) Wien, Alfred Hölder. I. Stufe: Die wichtigsten Naturkörper der drei Reiche. Mit 134 Holzschnitten. Preis geb. 75 kr. 1894. — II. Stufe: Die wichtigsten Gruppen der drei Reiche. Mit 142 Holzschnitten. Preis geb. 75 kr. 1896. — III. Stufe: Der menschliche Körper; Übersicht der drei Reiche der Natur. Mit 131 Holzschnitten. Preis geb 75 kr. 1896.

Der Herr Verfasser obiger Naturgeschichte hat es unternommen, anschliefsend an die seinerzeit sich bemerkbar machende Reformbewegung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Bürgerschulen, welche bezweckte, diesen Unterricht lebendiger und vor allem

*) Aus Versehen in diese Abteilung geraten. Schulbücher für Volksschulen sind von unserer Ztschr. streng genommen ausgeschlossen. Finden sie jedoch aus besonderen Gründen ausnahmsweise Aufnahme, so gehören sie in den Kl. Litt.-Saal. D. Red.

gemütbildend zu gestalten, eine Naturgeschichte für Bürgerschulen zu verfassen, die thatsächlich geeignet ist, den beschreibenden Naturwissenschaften an den Volksschulen mehr Sympathien zu erobern, in den Köpfen der Lernenden aber ein klares Verständnis der Natur und vor allem Liebe zu derselben zu erwecken. In drei sich ergänzenden Stufen versteht es Verfasser, den Gesichtskreis des Schülers unauffällig zu erweitern, den Blick für die Naturobjekte zu schärfen, die Liebe zur Natur und ihren Wesen und Gebilden mehr und mehr anzuregen und diese zu fördern und zu heben. Verfasser behandelt in seiner I. Stufe „die wichtigsten Naturkörper der drei Reiche.“ Mit pädagogischer Feinfühligkeit wählt er nur diejenigen Tiere, Pflanzen und Mineralien aus, die dem kleineren Knaben und Mädchen auf Schritt und Tritt entgegentreten können, während solche Naturkörper, die unterrichtlich schwieriger zu behandeln und nicht aller Orten zu finden sind, wie beispielsweise der Menschenhai, die Flufsperlenmuschel und andere, für die nächste Stufe aufgehoben bleiben. Dabei ist die Darstellungsweise der behandelten 89 Naturkörper dem Alter und dem Verständnis des Schülers angepafst, so dafs alles Geschraubte, den Horizont des Kindes Überschreitende, vermieden wird. Die zahlreichen Abbildungen zeichnen sich durch gute Ausführung und Natürlichkeit aus, die Tiere sind mit wenigen Ausnahmen in ihrer charakteristischen Umgebung wiedergegeben, von den Pflanzen sind viele, was besonders anzuerkennen ist, in ihrer ganzen Vollständigkeit abgebildet, und es ist vor allem die Wiedergabe der Bäume eine aufserordentlich ansprechende. Ähnliches läfst sich von den landschaftlichen Darstellungen gewisser Gesteinsablagerungen und den Abbildungen der Mineralien behaupten.

Die zweite Stufe bringt „die wichtigsten Gruppen der drei Reiche“, indem sie bei genauer Einhaltung der Systematik die Familien den Ordnungen resp. Kreisen unterordnet und durch Auswahl von in voriger Stufe noch nicht behandelten Tieren, Pflanzen oder Mineralien diese Familien in ansprechender Weise charakterisiert. Dadurch erweitert der Schüler seine Kenntnisse der einzelnen Naturobjekte, erhält aber zugleich wertvolles Wissen über die gröfsere oder geringere Vollkommenheit und über die systematische Stellung der einzelnen Objekte. Was von den Abbildungen der ersten Stufe gesagt wurde, gilt selbstverständlich auch von denjenigen der zweiten Stufe in vollstem Umfange.

Die dritte Stufe endlich behandelt zunächst den menschlichen Körper. Unter der Überschrift: „Äufsere Gestalt“ werden die Kennzeichen des Menschen und die einzelnen Menschenrassen beschrieben. Es folgen „Bau, Thätigkeit und Pflege der Organe“, so dafs nacheinander das Knochengerüst, das Muskelsystem, das Nervensystem, die Sinnesorgane, die Haut, das Verdauungssystem, das Blutgefäfssystem, die Atmungsorgane, ansteckende Krankheiten und der

Lebenslauf des Menschen besprochen werden. Hieran schliefst sich eine „Übersicht der drei Reiche der Natur“, in welcher die einzelnen Ordnungen jeder Klasse unter Anführung der hauptsächlichsten Vertreter charakterisiert und am Schlusse jeder Klasse eine eingehende Darlegung der Klassenmerkmale geboten werden. Gleichzeitig werden die dem Schüler bislang noch unbekannt gebliebenen Naturkörper eingehender erörtert und dadurch die Kenntnisse der vorigen Stufen ergänzt resp. abgerundet und abgeschlossen. Der systematischen Übersicht der Pflanzen schliefst sich ein Abschnitt, welcher den inneren Bau und das Leben der Pflanzen zum Gegenstande seiner Betrachtung macht, an, während die Mineralogie mit einer „Geschichte der Erde“ schliefst. Auch in dieser letzten Stufe wird der Text durch treffliche Abbildungen in schöner Weise ergänzt.

Wir zweifeln nicht, dafs die Witlaczilsche Naturgeschichte sich durch sich selbst in vielen Schulen, für die sie geschaffen wurde, Eingang verschaffen wird. Dr. Kr.

Besprechungen botanischer Schriften,

durch Dr. Dietel in Reichenbach i/V.

Bley, Franz, Botanisches Bilderbuch für Jung und Alt. Mit erläuterndem Text von H. Berdrow. 2 Teile, jeder mit 216 Pflanzenbildern im Aquarelldruck auf 24 Tafeln. Berlin, Verlag von Gust. Schmidt (vorm. Rob. Oppenheim) 1897 u. 1898. Preis jedes Teiles ℳ 6.—

Kommt das vorliegende Werk auch nicht speziell für die Zwecke des naturgeschichtlichen Unterrichts in Betracht, so wollen wir doch nicht unterlassen, unsere Leser auf dasselbe aufmerksam zu machen. Der Titel „Botanisches Bilderbuch“ sagt eigentlich zu wenig: es ist eine illustrierte Flora für Laien, in welcher der textliche Teil keineswegs als Nebensache auftritt. An den bildlichen Darstellungen ist trotz ihrer Kleinheit die auch im Kolorit meist sehr naturgetreue Wiedergabe der abgebildeten Pflanzen zu rühmen. In einem solchen Werke der Laienbotanik läfst man es sich schliefslich auch gefallen, wenn viele Abbildungen nur sehr fragmentarisch sind, wenn von einem Farrnkraute etwa nur die Spitze eines Wedels dargestellt ist, sofern nur diese Teile zu einer Erkennung der Pflanze genügen. Die Bilder sind nach der Blütezeit, beziehentlich — bei blütenlosen Pflanzen — nach ihrem Vorkommen in der Natur angeordnet, so dafs in buntem Durcheinander Blütenpflanzen, Pilze, Moose, Flechten, Farrnkräuter und Schachtelhalme vorgeführt werden. —

Ganz besonders verdient aber der Text alle Anerkennung. Das sind keine langweiligen Beschreibungen, keine trockenen Zergliederungen, sondern kurze, anregend geschriebene und zum Teil

ganz vortreffliche Skizzen, in denen uns der Verfasser die heimische Pflanzenwelt vorführt. Wohl von keiner einzigen Pflanze erhalten wir eine vollständige Beschreibung; dafür aber erfahren wir auf ziemlich engem Raume so manches anziehende Detail und werden unwillkürlich zur genaueren Beobachtung der Natur und des Naturlebens angeregt. Selbst der Pflanzenkundige wird mit Vergnügen die reizenden kleinen Aufsätze lesen. P. Dtl.

Wünsche, Prof. Dr. O., Der naturkundliche Unterricht in Darbietungen und Übungen. Für Lehrer an Volksschulen und höheren Lehranstalten. Heft 4. Die Pilze. 1. Teil. Mit 4 Tafeln. Zwickau, Verlag von Gebr. Thost (R. Bräuninger) 1896. Preis ℳ 0,50.

Dieses Heftchen ist so recht geeignet, vom Bau und von der Entwickelung einiger Pilze eine klare Vorstellung zu vermitteln. Es sind darin behandelt: der Pinselschimmel, der Fliegenschwamm, Steinpilz, Habicht-Stachelpilz, Ziegenbart, die Boviste und Stäublinge, der Orange-Becherling, Morcheln und Trüffeln. Wie man sieht, sind es hauptsächlich die höheren Pilze, die hier berücksichtigt sind. Da auch das folgende Heft von den Pilzen handeln soll, so ist wohl zu erwarten, dafs in diesem auch von den niederen Pilzen einige ausführlicher behandelt werden. — Den zweiten Teil des Heftes (Übung) bildet eine Bestimmungstabelle, welche einige der höheren Ascomyceten und die Gattungen der Basidiomyceten umfafst. P. Dtl.

Kraepelin, Prof. Dr. Karl, Leitfaden für den botanischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. Mit 212 Figuren in Holzschnitt. Fünfte verbesserte Auflage. Leipzig, Verlag von B. G. Teubner 1898. Preis ℳ 1,20.

Die fünfte Auflage dieses kurzgefafsten, aber inhaltreichen Leitfadens weist gegenüber der vierten (besprochen in Bd. XXVII, S. 287) keine grofsen Veränderungen, wohl aber manche kleinere Verbesserungen auf. Wir brauchen auf dieselben wohl nicht näher einzugehen. P. Dtl.

Pokorny's Naturgeschichte des Pflanzenreiches für höhere Lehranstalten bearbeitet von Max Fischer. Zwanzigste verbesserte Auflage. Mit 421 Abbildungen. Verlag von G. Freytag, Leipzig 1898. Preis geb. ℳ 2,50.

Von früheren Auflagen unterscheidet sich die neue durch eine noch reichere Illustrierung, indem von den häufigeren einheimischen und einigen, durch ihre Kultur wichtigen ausländischen Baumarten vollständige Habitusbilder aufgenommen wurden. Eine Anzahl bereits vorhandener Abbildungen sind durch vollständigere ersetzt worden. Am Texte ist wenig geändert. P. Dtl.

PLÜSS, Dr. B., Unsere Getreidearten und Feldblumen. Bestimmung und Beschreibung unserer Getreidepflanzen, auch der wichtigeren Futtergewächse, Feld- und Wiesenblumen. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 200 Holzschnitten. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagshandlung 1897. Preis ℳ 2.—

Die vorliegende zweite Auflage dieses Buches zeigt gegenüber der ersten (besprochen in Bd. XXIV S. 55 d. Zeitschr.) eine ganz erhebliche Erweiterung. Diese besteht in der Aufnahme der Futterpflanzen und Wiesenblumen. Zahlreiche gute Abbildungen unterstützen den Laien beim Gebrauch des netten Werkchens. Die Standortsangaben scheint der Verfasser der Umgebung seines Wohnortes entnommen zu haben, dieselben sind in ihrer allgemeinen Fassung geeignet, den Leser leicht irre zu führen; so z. B. die Angabe, dafs *Gentiana verna* auf Bergwiesen häufig, *Salvia pratensis*, die doch stellenweise ganz fehlt, gemein, *Specularia Speculum* in Kornfeldern häufig sei u. dergl. P. DTL.

PLÜSS, Dr. B., Naturgeschichtliche Bilder für Schule und Haus. Zoologie, Botanik, Mineralogie. 244 Tafeln mit 1060 Holzschnitten und mehr als 1200 Aufgaben. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagshandlung 1897. Preis: ℳ 4,80; geb. in Halbleinwand mit farbigem Umschlag ℳ 5,80.

Die bildlichen Darstellungen in diesem Buche umfassen so ziemlich alles das, was der naturgeschichtliche Unterricht in seinen Bereich zu ziehen pflegt. Bei den Bildern aus der Zoologie ist besonders darauf Bedacht genommen, die Lebensweise der Tiere zur Anschauung zu bringen. In geringerem Mafse ist dies bei den botanischen Bildern hinsichtlich der Pflanzen der Fall. Gewifs würde aber eine gröfsere Anzahl von Bildern, in denen die Pflanzen nicht aus ihrer Umgebung herausgerissen erscheinen, und wie sie in geringer Zahl in dem Buche auch bereits vorhanden sind, auch hier freudig begrüfst werden. In den Bildern aus der Mineralogie sind die einfachen Krystallformen und einige Kombinationen derselben, ferner die schematischen Krystallformen mehrerer Mineralien und verschiedene Einrichtungen zur Gewinnung und technischen Verwertung von Mineralien dargestellt. Von natürlichen Mineralien ist nur eine Gruppe von Bergkrystallen abgebildet. Mehrere Tafeln veranschaulichen geologische Vorgänge und Versteinerungen. Alle Abbildungen sind gut und naturgetreu. Das schön ausgestattete Werk dürfte sich besonders zu Festgeschenken eignen.

P. DTL.

Mineralogisch-Geologisches.

Angezeigt von K. Petzold, Zerbst.

I. Koprivnik, Prof. Joh., Grundzüge der Geologie mit Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse Steiermarks. Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn. 1895. 60 S. 1 Kr.

II. Petkovšek, Johann, Die Baugesteine Wiens in geologisch-bautechnischer Beleuchtung. Ebenda. 1897. 108 S.

III. Beck, Prof. Dr. R., Geologischer Wegweiser durch das Dresdner Elbthalgebiet zwischen Meifsen und Tetschen. Berlin, Gebrüder Borntraeger. 1897. 162 S.

IV. Herrmann, Dr. O., Die wichtigsten Resultate der neuen geologischen Spezialaufnahmen in der Oberlausitz im Vergleiche mit den älteren Ansichten. Sonder-Abdruck aus dem XXI. Bande der Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz; auch in Kommission der Buchhandlung von H. Tzschaschel, Görlitz. 36 S. 0,80 *M*.

V. Welche Folgerungen ergeben sich aus dem ozeanischen Wassergürtel, also aus der Anhäufung von Wasserstoff und Sauerstoff rings am Erdrand, an der Grenze von Kälte und Wärme, für die Materie des Weltraums und des Erdinnern. Nach Neptun. Schweinfurt. Druck von Fr. J. Reichardt. 1897.

I. Vorliegendes Buch ist bestimmt, dem Unterricht an den österreichischen Bildungsanstalten für Lehrer und Lehrerinnen zu Grunde gelegt zu werden, wo im ersten Semester des 3. Jahrganges Geologie in je 1 Wochenstunde gelehrt wird. Lehrziel ist: das Wichtigste über den Bau der Erdrinde. Hervorhebung der geologischen Verhältnisse des Heimatlandes.

Der Stoff ist für die zur Verfügung stehende Zeit reichlich bemessen, mit Rücksicht darauf, dafs der Leitfaden bei einer grofsen Anzahl späterer Lehrer wohl das einzige Werkchen, aus welchem sie ihre geologischen Kenntnisse schöpfen, bleiben wird. Auf die geologischen Verhältnisse der Steiermark ist gebührende Rücksicht genommen, nicht nur bei den Formationen und Gesteinen, sondern z. B. auch bei der Angabe von Vulkanruinen, Thermen u. a. Die allgemeine Geologie einschliefslich der Petrographie umfafst zwei Drittel des Buches, das übrige Drittel kommt auf die doch wohl zu dürftig behandelte Stratigraphie. Ein einziger Ammonit ist abgebildet. In der allgemeinen Geologie herrscht, wie in vielen Schulbüchern, eine Vorliebe, das Beobachtete zu kurz und das Hypothetische zu ausführlich zu behandeln. Die Darstellung ist klar und übersichtlich, so dafs leicht nach dem vorliegenden Buche gelernt werden kann.

II. Die Lektüre von nur wenigen Büchern hat dem Referent solchen Genufs bereitet wie die des vorliegenden. Echt natur-

wissenschaftlicher Sinn weht den Leser aus ihm an, Sinn für das Thatsächliche, Freude an der Natur. Die Darstellung ist schlicht, klar, gefällig, die Beschreibungen sind anschaulich, die theoretischen Bemerkungen nach des Ref. Ansicht grade angemessen nach Quantität und Qualität.

Nach fesselnden geschichtlichen Betrachtungen über den Einfluſs der natürlichen Gesteine auf den Baustil und den Baucharakter folgt der Hauptabschnitt, die Beschreibung der Baugesteine in systematischer Folge. Die Mitteilungen über die Tiroler Marmorarten bilden mit die schönste Partie des trefflichen Buches. Bei jedem Baugesteine wird ganz genau angegeben, wo und wie es in Wien Verwendung gefunden hat. Nun folgen noch Abschnitte über die bautechnisehe Bedeutung der Struktur- und Ablagerungsverhältnisse der Gesteine, den Einfluſs der physikalisch-chemischen Eigenschaften auf die Güte derselben und endlich über die Gewinnung und Bearbeitung der Baugesteine.

Man sieht, vorliegendes Buch hat nicht nur Interesse für Steinmetze und Architekten, sondern auch für jeden Lehrer der Naturwissenschaften.

III. Das in diesem Büchlein behandelte Gebiet setzt sich hauptsächlich aus Graniten, Syeniten, krystallinischen Schiefern, Rotliegendem, Kreide und Diluvium zusammen. Die Lagerungs- und Ausbildungsverhältnisse, die Kontakt- und Dynamometamorphosen, die Brüche und Verwerfungen werden genau beschrieben, auch den Erosionserscheinungen wird eine eingehende Besprechung zu Teil. Der Stoff ist auf 14 Exkursionen verteilt, die so genau — auch in rein touristischer Hinsicht — beschrieben sind, daſs der geologisch geschulte Wanderer auf ihnen wohl das wirklich beobachten kann, was er beobachten soll. Möge das anziehende Büchlein Vielen ein zuverlässiger Führer sein, möge es dazu beitragen, daſs die Zahl derer, die geologisch beobachten können, immer gröſser wird, und daſs die Zahl derer, deren Beschäftigung mit der Geologie sich auf das Studium eines Lehrbuches der allgemeinen Geologie beschränkt — und ihre Zahl ist nach des Ref. Beobachtungen nicht so ganz gering — sich vermindert.

IV. Die älteren Ansichten über die Geologie der Oberlausitz basieren auf den Arbeiten von Cotta und Glocker. Infolge der zweiten geologischen Spezialaufnahme des Königreiches Sachsen, sowie infolge der Entwickelung der Geologie überhaupt haben sich unsere Ansichten über das in Rede stehende Gebiet vielfach geändert. Wesentlich abweichend sind die neueren Ansichten hinsichtlich der Verhältnisse, die der Granit und das Diluvium bieten. Über die Kontakterscheinungen zwischen Granit und Grauwacke finden sich bei den älteren Autoren keine Angaben, natürlich auch nicht über die Phänomene, die mit der Wirkung des Gebirgsdruckes zusammenhängen. — Nach den neueren Untersuchungen findet sich

die archäische Formation in der Oberlausitz nicht. Die derselben früher zugerechneten Schichten sind als kontaktmetamorphe und dynamometamorphe Bildungen anzusehen, manche sogenannten Gneifse sind Granite, die beim Festwerden des Magmas durch Fluidalerscheinungen gneifsartigen Charakter annahmen.

Das fliefsend geschriebene Schriftchen sei der Beachtung empfohlen.

V. Ein wüstes Phantasiegemälde! Achtung vor der Bemerkung auf dem Titelblatt: Nachdruck verboten!

Wachter, Reallehrer Dr. V., Vollständiger Abrifs der anorganischen Chemie. Hamburg, Leopold Vofs. 1897. 164 S. 2 M.

Vorliegender Abrifs soll ein Hülfsmittel zum Repetieren sein. Ref. kann ihm das Zeugnis ausstellen, dafs er sich hierzu vortrefflich eignet. Die Darstellung ist kurz, aphoristisch, trocken, für Lernende, nicht für Lesende. Nach einem kurzen Abrifs der allgemeinen Chemie kommt die spezielle Chemie zur Behandlung. Die Elemente werden nach dem periodischen Gesetz gruppiert. Die bei der Besprechung der einzelnen Elemente in Anwendung gebrachte Disposition ist durch das ganze Buch hindurch immer genau dieselbe, eine vortreffliche Gedächtnisstütze. Diese einheitliche Gestaltung ist das Charakteristische unseres Buches und macht aus ihm mehr als eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Thatsachen der Chemie. Auch die selteneren Elemente werden besprochen, nicht nur genannt. Bei der Reichhaltigkeit des Stoffes wird vorliegender Abrifs sich besonders für Studierende an Hochschulen eignen, Verfasser ist aber der Ansicht, dafs auch Realgymnasiasten, Realschüler und Industrieschüler denselben mit gröfstem Vorteil werden benutzen können.

Zerbst. K. Petzold.

Schulte-Tigges, Philosophische Propädeutik auf naturwissenschaftlicher Grundlage. Erster Teil: Methodenlehre. Berlin, Reimer 1898. Preis M 1.20. 78 S.

Bücher wie das vorliegende werden gegenwärtig ein lebhafteres Interesse finden, wie es noch vor einiger Zeit der Fall war. Der frühere Betrieb der philosophischen Propädeutik, der sich auf eine abstrakte, für die logische Bildung der Schüler wertlose Behandlung der logischen Denkformen beschränkte oder sich in oft nicht minder wertlosen Erörterungen psychologischer Begriffe verlor, konnte kein Interesse für Philosophie erzeugen. Die schnelle Entwicklung der Naturwissenschaften in den letzten Dezennien, deren Wert für den Fortschritt der menschlichen Erkenntnis augenscheinlich hervortrat, hat dann weiter bewirkt, philosophische Spekulationen über die menschliche Erkenntnis unpopulär zu machen, wo deren Möglichkeit

und Sicherheit sich doch so evident aus den Folgerungen der Naturwissenschaft zu ergeben schien. Seit einiger Zeit aber macht sich wieder ein erhöhtes Interesse für philosophische Betrachtungen bemerkbar, nicht zum Schaden einer Vertiefung unseres Wissens, weniger natürlich nach der empirischen als der ethischen Seite hin. Auch im Unterricht der höheren Schulen machen sich Bestrebungen nach dieser Richtung hin bemerkbar, und besonders die Naturwissenschaften sind hier im Stande Empfänglichkeit für die tieferen Fragen des Erkennens zu erzeugen. Anknüpfungspunkte bieten sich in Menge, ganz besonders in der Mechanik, und jeder Lehrer derselben wird oft das Bedürfnis empfunden haben hinter die landläufigen Darstellungen, die sogenannten Erklärungen, zurückzugehen und sich Klarheit über Art und Umfang unserer Erkenntnis zu verschaffen.

So bedeutet das vorliegende Buch denn auch ein dankenswertes Unternehmen das in beschränktem Rahmen zeigen will wie man's machen könnte, um den Schüler auf philosophische Studien vorzubereiten. Indem es überall an bestimmte meist im Unterricht bereits erworbene Vorstellungen anschliefst, will es einen Ausblick in das Gebiet der Erkenntnistheorie schaffen.

Der bis jetzt erschienene erste Teil des Werkchens nennt sich „Methodenlehre“ und beschränkt sich auf eine Darstellung der induktiven Methode, in ihrer Entwicklung von der Beobachtung bis zum Kausalgesetz und zur Hypothese, und der deduktiven Methode. Die Form der Darstellung ist im wesentlichen eine dogmatische, wobei die einzelnen begrifflichen Stufen der Methoden durch Beispiele aus der Wissenschaft oder ihrer Geschichte erläutert werden. Es soll eben alles gleich lehrbar und lernbar sein! Wenn der Verfasser aber doch auf Vollständigkeit verzichtete und sich wesentlich an die naturwissenschaftlichen Methoden hielt, hätte sich da nicht eine Darstellung wählen lassen, deren überwiegende Bedeutung das Buch selbst lehrt, also eine induktive? Wenn von bestimmten Gebieten der Naturwissenschaft ausgegangen und diese nach ihrem methodischen Gehalt zusammengefafst und erörtert würden, liefse sich auf dieser Grundlage nicht leichter die Absicht des Verfassers erreichen „die formellen Erörterungen in engste Beziehung zu den Dingen selbst“ zu setzen und zugleich durch das Ausgehen von Bekanntem für philosophische Betrachtungen zu interessieren? Freilich der Verfasser will mehr als blos interessieren; der erste Teil soll eine Art philosophischer Formenlehre sein, und er ist aus einem zusammenhängenden Unterricht in der Prima des Barmer Realgymnasiums hervorgegangen. Ob ein solcher Unterricht grofsen Nutzen hat, kann Referent auf Grund praktischer Erfahrungen nicht entscheiden, er ist aber mit Prof. Pietzker (siehe dessen Rede über Philosophie und Naturwissenschaft auf der Düsseldorfer Naturforscher-Versammlung) der Meinung, dafs die Schule nur Anregungen geben kann, indem sie die Schüler durch gelegentliche, direkt aus dem

Unterricht erwachsende, mehr oder weniger ausführliche Bemerkungen zum eignen Nachdenken hinleitet.

Die Einleitung stellt als Ziel der Naturwissenschaft zuletzt die „Erklärung" der Natur hin, das sei die Erkenntnis, „weshalb die Welt so sei und nicht anders." Es entspricht der dogmatischen Art des Buchs, ein solches Ziel der Wissenschaft in den Vordergrund zu stellen. Wenn das überhaupt geschehen konnte, so mufste doch vorher eine genauere Untersuchung des Begriffs „Erklärung" stattfinden. Wir würden vielleicht vorgezogen haben durch eine geschichtliche Betrachtung die Stellung der Naturwissenschaft zu dieser Frage zu erläutern, statt eine so gewagte Definition zu geben. Dafs bedeutende Männer (Kirchhoff und wohl auch Newton) sich an der „Beschreibung" der Natur genügen liefsen, ist bekannt.

Ebenso vermissen wir im zweiten Abschnitt eine genauere Analyse des Begriffs „Naturgesetz". Wenn aber darin ein besonderer Paragraph als „Abweichung des Naturgesetzes von der Erfahrung" bezeichnet ist, so scheint darin doch eine Auffassung versteckt zu sein, die nicht entschieden genug abzuweisen ist, nämlich die, als ob etwa die mathematische Formel, die als höchste Stufe der Darstellung des Gesetzes bezeichnet ist, das Gesetz selbst sei. Wohl sind die Naturgesetze „das treue Spiegelbild der Natur", aber die Formeln in denen wir sie darstellen, sind meist ungenaue nur innerhalb gewisser Grenzen geltende vereinfachte Formulierungen des thatsächlichen Zusammenhangs der Erscheinungen. — In demselben zweiten Abschnitt, der vom Naturgesetz (empirischem Gesetz) handelt, bringt der Verfasser den Kausalitätsbegriff, obwohl vom Kausalgesetz erst im dritten Teil besonders die Rede ist. Statt der allgemeinen Bemerkungen S. 27 hätten wir ein etwas ausführlicheres Eingehen auf die geschichtlich gegebenen erkenntnistheoretischen Richtungen gerne gesehen. Den Hume'schen Standpunkt deutet der Verfasser an, auch Kant wird erwähnt. Eine Besprechung des Skeptizismus im Gegensatz zum Kritizismus, des Empirismus im Gegensatz zum Rationalismus gehört in eine Propädeutik.

Die Schwierigkeit des Kausalbegriffs, seine Unklarheit vielmehr, wird übrigens durch die Betrachtung im dritten Abschnitt nicht beseitigt; die „verborgene Ursache", die wir entdecken sollen, „der innere Zusammenhang zwischen der Erscheinung und ihren Bedingungen" und derartige Worte mehr stellen die Sache nicht klar. Die Unklarheit wird vermehrt durch die weiter ausgeführte Unterscheidung von „Ursache" und „Bedingung" des Geschehens. Hier wird doch das Spiel mit Worten, das überhaupt in der ganzen Angelegenheit vorherrschend ist, evident. Erlösend kann hier nur das Kirchhoff'sche Wort von der „vollständigen und einfachsten Beschreibung" wirken. Wie wenig aber weiter im Grunde gesagt ist, wenn die Physik Kräfte als die gesuchten Ursachen hypostasiert, wird jeder, der sich nicht vom Worte täuschen läfst, empfinden; vergleiche auch

darüber die vortreffliche Vorrede Kirchhoffs zu seiner Mechanik. Dafs aufserdem die dynamische Auffassung der Physik mehr und mehr einer kinetischen oder gar energetischen weichen mufs, läfst die neuere Entwicklung der Wissenschaft deutlich erkennen, wie ja auch der Verfasser S. 41 andeutet. Ganz bedenklich erscheint uns noch der Passus S. 40 „es gilt über die Wirkungsweise dieser Kräfte solche Annahmen zu machen, dafs sich hieraus das Gesetz der Erfahrung mit voller Strenge ergiebt." Was dagegen über die Hypothese gesagt ist, giebt ein klares Bild von der Bedeutung dieser Forschungsstufe.

Im 4. Abschnitte wird die Deduktion behandelt und mit den Worten eingeleitet: „Die Wissenschaft bedarf neben der Induktion noch einer ergänzenden Methode etc." Die Bedenklichkeit solcher Sätze liegt auf der Hand. Alles Denken ist doch von seinen Objekten bestimmt, die Methode ist keine vor aller Forschung vorhandene formale Forschungsmaxime, deren richtige Anwendung schon die Gegenstände des Wissens erzeugt. Leicht aber könnte der Anfänger meinen, es käme nur auf die Beherrschung der Methode an, auf eine gewisse formale Bildung, womit dann weiter einem Glauben wie dem von der Identität von Denken und Sein der Weg geebnet wäre. Zur Erläuterung des Begriffs der Deduktion verläfst der Verfasser den Rahmen seiner Arbeit insofern, als er ihn zuerst aus Beispielen der Euklid'schen Geometrie klar zu stellen sucht. Dadurch wird aber die Einführung von soviel neuen, schwierigen Begriffen bedingt (Definition, Axiom, Beweis, Synthese, Analyse, Urteil, Schlufs etc.), dafs es notwendig erscheint, entweder das Buch nach der rein logischen Seite hin zu erweitern (und eine Propädeutik wird nicht gern die Einführung in die logischen Denkformen entbehren wollen) oder aber die Begründung der Deduktion auf die Naturwissenschaft zu beschränken, wo deutlich wird, dafs sie stets an eine vorangehende Induktion anschliefst und überhaupt niemals ohne induktive Grundlage ist.

Über den zweiten noch nicht gedruckten Teil des Buches läfst sich nur in so weit etwas sagen, als der Verfasser auf dessen Erscheinen und Tendenz in dem Vorwort des ersten Teils ausführlicher aufmerksam macht. Danach stellt sich in der That der zweite Teil als eine Tendenzschrift heraus, geschrieben um der Jugend einen Schutz gegen die Gefahren der materialistischen Weltanschauung und ihre Vertreter, die Sozialdemokraten, zu gewähren. Da ist es denn vor allem notwendig ein kräftig Wörtlein von der Unzulänglichkeit unseres Erkenntnisvermögens, den Schranken unseres Geistes (I, S. 53) zu reden, und dem Jünger der Wissenschaft diese Thatsache als erste Waffe mit auf den Lebensweg zu geben. Schade nur, dafs sich die Wissenschaft so gar wenig um die Grenzen kümmert, welche ihr von philosophierenden Naturforschern vorsorglich gesteckt worden sind, sondern ruhig ihrem

Ziel einer rein physikalischen Erklärung aller Naturerscheinungen weiter entgegenschreitet. Fast als fürchte man sich vor dem Fortschritt der Wissenschaft, betont man allzu eifrig die Grenzen des Naturerkennens, die doch apriori ebensowenig festgestellt werden können, wie das Ziel desselben. Der wahre wissenschaftliche Fortschritt ist eng mit der sittlichen Entwicklung der Menschheit verbunden, wie der Verfasser auch treffend ausführt. Streben nach Wahrheit ist Sittlichkeit. Und das Streben nach einer sittlich-religiösen Erfassung der Dinge wird am reinsten dann als Forderung des Gemüts befriedigt, wenn man der Wahrheit „gerade ins Angesicht" sieht, sie da, wo sie Gemeingut geworden ist, nicht verdunkelt oder gar unterdrückt, da, wo Probleme sind, diese als solche anerkennt und ihre Lösungsversuche bezeichnet. Solch ein Lösungsversuch und zwar ein ehrlicherer als mancher, der sich mit dem prunkvollen Namen des Idealismus schmückt, ist auch der wissenschaftliche Materialismus. Man kann ihn durch den Kriticismus vernichten aber nicht durch seine Folgen für das ethische Verhalten seiner Anhänger diskreditieren wollen.

In philosophischen Dingen kann man nicht eine Arbeit mit gut oder schlecht abthun, die vorstehenden Bemerkungen sind auch nicht als blose Ausstellungen an dem Buch des Verf. zu betrachten, sondern als Meinungen gegen Meinungen. Wir empfehlen vielmehr jedem Fachkollegen die Lektüre des Buches, dessen Inhalt geschickt ausgewählt und klar dargestellt ist, aufs dringendste und erwarten von der dankenswerten Arbeit eine lebhafte Anregung in Fachkreisen.

Düsseldorf. Dr. Maurer.

Nachschrift der Redaktion.

Mit Zustimmung des Verf. d. vorst. Anzeige machen wir unsre Leser aufmerksam auf die hier einschlägigen Schriften des Herrn Prof. Dr. Alois Höfler, k. k. Schulrats in Wien; vorzugsweise auf:

1) Zur Propädeutik-Frage. Wien 1884. Hölder.
2) Philosophische Propädeutik. I. T. Logik. II. T. Psychologie, mit Anhang: Zehn Lesestücke aus philosoph. Klassikern. Prag-Wien-Leipzig 1890.
3) Zur Reform der philosoph. Propädeutik. Ztschr. f. österr. Gymn. 1890. Hft. 11—12.

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Rheinprovinz und Hohenzollerns. Ostern 1897.

Berichterstatter: Dr. J. Norrenberg i. Düsseldorf.

1. **Trier**, Kaiser-Wilhelm-Gymnasium. Programm No. 483. Oberlehrer Dr. C. Isenkrahe, *Das Verfahren der Funktionswiederholung, seine geometrische Veranschaulichung und algebraische Anwendung.* 114 S. 8° mit 79 Abbildungen im Text.

Die Methode der Funktionswiederholung oder der iterierten Funktionen, welche schon in früheren Zeiten vielfache Anwendung fand, z. B. bei der Archimedischen Auswertung der Zahl π, bei der *regula falsi,* der Newton'schen Näherungsmethode, der Darstellung irrationaler Zahlen durch Kettenbrüche, bei der Gaufsschen Lösung des Keplerschen Problems, wurde doch erst in neuester Zeit — wir folgen hierbei den einleitenden Ausführungen des Verfassers — in zusammenhängender Weise einem gemeinsamen Gesichtspunkte unterworfen. Es sei z_1 irgend eine Funktion von z_0, also $z_1 = f(z_0)$. Nimmt man nun mit z_1 dieselben Operationen vor wie vorhin mit z_0, so entsteht die Beziehung

$$z_2 = f(z_1) = f(f(z_0) = f_2(z_0)$$

und entsprechend

$$z_{m+n} = f(z_{m+n-1}) = \cdots f_m(z_n) = f_n(z_m) = \cdots f_{m+n-1}(z_1) = f_{m+n}(z_0).$$

Diese einfachste Form der Iteration kann noch mannigfaltiger werden, dadurch dafs man zur Erreichung bestimmter Zwecke die Funktion $f(\ )$ gleichzeitig umformt.

Für die Theorie der Iteration ist nun die Frage von Bedeutung, wozu dieselbe führt. Entweder nähern sich die Werte $z_n, z_{n+1}, z_{n+2} \cdots$ einer bestimmten Grenze, oder sie wiederholen sich in bestimmter Reihenfolge oder es tritt keins von beiden ein. Die Entscheidung dieser Frage, bei der man früher auf die jedesmalige Einzeluntersuchung angewiesen war, brachte der Verfasser durch die Entdeckung von allgemein gültigen Gesetzen, die schon 1888 in den Mathem. Annalen veröffentlicht wurden. In dieser Abhandlung brachte Isenkrahe auch die Beweise jener Gesetze, wenn auch nur andeutungsweise. In der vorliegenden Abhandlung werden nunmehr für die erwähnten Grundgesetze der Theorie von der Funktionswiederholung neue Ableitungen gegeben und zwar auf geometrischer Grundlage. Nach den höchst anschaulichen Ausführungen des Verfassers stellt sich nämlich die Iteration einer Funktion $y = f(x)$ geometrisch dar als fortgesetztes „Brückenschlagen" zwischen der durch die Funktion dargestellten Kurven und der aus bestimmten Gründen als „Wurzelachse" bezeichneten Geraden $y = x$. Diese Brücken, deren einzelnen Zweige den beiden Achsen parallel sind, können je nach Art der dargestellten Funktionen entweder einen treppenförmigen oder eckig-spiraligen Verlauf nehmen, sie können ferner in beiden Fällen entweder centripetal oder centrifugal sein. Einer centripetalen Brücke entspricht natürlich eine

konvergente, einer centrifugalen Brücke eine divergente Iteration. Da sich geometrisch leicht erkennen läſst, ob die Funktion eine centrifugale oder centripetale Brücke liefert, so kann man also auch aus dieser Darstellung heraus die Gesetze der Iteration ohne Schwierigkeit ablesen.

Der Ableitung der Grundgesetze folgt eine Reihe von Anwendungen des Iterationsverfahrens auf Fragen und Aufgaben der Algebra. Es werden behandelt die Aufgaben, einen Kettenbruch von mehrgliedriger Periode in einen eingliedrig periodischen umzuwandeln; die Theorie der Potenz- und Wurzelketten. Hierauf gründet sich die Entwicklung der reduzierten kubischen Gleichung in Wurzelketten und die Auflösung der trinomischen Gleichungen, deren Konvergenzlücke genau abgegrenzt wird. Ferner wendet der Verfasser seine Betrachtungsweise an auf die Aufgabe, eine gegebene Funktion durch Wiederholung ihrer selbst umzukehren, auf die Umkehrung der Kreisfunktion, des Logarithmus und die Exponentialfunktion. Hieraus ergeben sich verschiedene Darstellungsweisen der Zahlen π und e sowie jeder beliebigen reellen Zahl als Iterationsgrenze.

Zum Schlusse wird die Aufgabe gelöst: alle reellen Wurzeln einer gegebenen Gleichung $n$ten Grades mit Hülfe von Gleichungen niederen Grades zu finden und diese Wurzeln von sicher und eindeutig bestimmten Anfangswerten aus durch zuverlässig konvergente Iteration mit beliebiger Genauigkeit darzustellen, wobei sich auch stets der Grad der Genauigkeit bestimmen läſst.

2. **Elberfeld,** Realschule in der Nordstadt. Programm No. 516. Prof. Buchrucker, *Die Arithmetik der Realschule zurückgeführt auf 12 einfache Sätze.* 14 S. 4°.

Auf allgemeine Zustimmung darf der Verfasser der vorliegenden Arbeit rechnen, wenn er am Schlusse derselben seiner Erfahrung Ausdruck verleiht, daſs der Unterricht im mathematischen Rechnen eigentümliche Schwierigkeiten bietet; weniger allgemein wird die Zustimmung sein, wenn er diese Schwierigkeiten als unerklärlich bezeichnet. Es dürfte überflüssig erscheinen auf die Schärfe und Übung im logischen Denken aufmerksam zu machen, welche ein bisher im Rechenunterrichte vielfach nur abgerichteter 12—13jähriger Schüler mitbringen muſs, um mit voller Einsicht dem arithmetischen Unterrichte zu folgen. Wenn man neben diesem Kontrast zwischen logischer Schulung und den an das scharfe Denken gestellten Anforderungen noch die Kürze der Zeit in Anrechnung bringt, während welcher, namentlich auf dem Gymnasium, auf die mathematische Ausbildung des überlasteten Schülerhirns eingewirkt werden kann, so sind die Schwierigkeiten meines Erachtens unvermeidlich, und der mathematische Unterricht sollte darauf Bedacht nehmen nicht allzu sehr zu systematisieren. Verringern lassen sich die Schwierigkeiten nur dadurch, daſs man möglichst oft an den gesunden Menschenverstand appelliert und erst ganz allmählich die Schüler an ein Operieren nach induktiv abgeleiteten Gesetzen gewöhnt; vor allem aber dadurch, daſs man die Anzahl dieser Gesetze und aller rein technischen Ausdrücke möglichst einschränkt und den arithmetischen Unterricht auch in dieser Beziehung in der That nur als eine Fortsetzung des Rechenunterrichts handhabt. Als mustergiltig in diesem Sinne können die von dem Verfasser aufgestellten Definitionen der sieben Rechenarten gelten, wie dies schon bei einer früheren Gelegenheit (ds. Z. Bd. XXVIII S. 526) hervorgehoben wurde.

Um für die dritte Stufe eine ebenso einheitliche Bezeichnung zu erzielen wie für die beiden ersten Stufen schlägt der Verfasser für die Potenzierung und Radizierung die Zeichen $a'm$ (gelesen: a hoch m) und $a_{,}m$ (gelesen: a tief m) vor. So sehr diese Bezeichnungsweise auch die gewünschte Einheitlichkeit bewirken würde, so müssen doch auch manche

Bedenken wach werden. Zunächst gleicht dieses Zeichen doch gar zu sehr dem Dezimalkomma, sodafs bei Zifferrechnungen unliebsame Verwechslungen kaum zu vermeiden wären. Ferner ist die Bezeichnung des Binomialkoeffizienten als „m tief n“ doch nicht so selten als der Verf. zu glauben scheint; also auch hier wieder Anlafs zur Verwechslung. Auch erscheint es uns durchaus nicht als zweckmäfsig, durch Einführung der erwähnten Zeichen die Logarithmenrechnung noch mehr zu isolieren; es wäre entschieden besser, den Zusammenhang der 3 Operationen der dritten Stufe auch durch ein entsprechendes Zeichen sichtbar zum Ausdruck zu bringen.

Dafs der Verfasser auf die ablehnende Haltung der Gelehrtenwelt bei Einführung neuer Zeichen kein allzu grofses Gewicht legt, entbehrt nicht ganz der Berechtigung, da Reformen fast immer von unten ausgehen, selten von oben; doch wird nicht jeder den hieran sich anknüpfenden Bemerkungen des Verfassers über Lehrertum und Gelehrtentum folgen können, da noch von vielen eine gute wissenschaftliche Basis als erste Vorbedingung eines guten Unterrichtserfolges angesehen und geschätzt wird.

Als Resultat seiner Arbeit stellt der Verfasser die arithmetischen Regeln in 12 einfachen Sätzen zusammen, wobei allerdings nur solche Sätze berücksichtigt werden, bei denen nur 3 Zahlen vorkommen. Die Regeln über die Multiplikation zweier Klammern, Heben der Brüche etc. sind also nicht in diesen zwölf Geboten eingeschlossen, wenigstens nicht unmittelbar. Um diese sozusagen verallgemeinerten Lehrsätze in ein sprachliches Gewand zu kleiden, hat der Verfasser eine Reihe neuer Bezeichnungen geschaffen, deren Wert sich natürlich nur im Unterrichte selbst erproben läfst. Als Beispiel heben wir etwa Satz 8 hervor: 3 = 1 = Klammern können bei aufsteigenden Klammerzeichen gliedweise unter Erhöhung der gebundenen Zeichen verrechnet werden, z. B. $a^{b+c} = a^b \cdot a^c$. Der Leser wird wohl erraten haben, dafs eine 3 = 1 = Kl. eine solche ist, bei der die Rechenoperationen der dritten und ersten Stufe angehören. Wir bezweifeln, dafs es dem Schüler eine Erleichterung gewährt, sich in diesen Bezeichnungen 3 = 2 = Klammern, 2 = 3 = Klammern etc. zurecht zu finden. (Wir auch! Red.)

3. Düsseldorf, Städt. Gymnasium und Realgymnasium. Progr. No. 496. Oberlehrer Dr. Paul Serf, *Hydroelektrische Analogien.* 30 S. 4° mit 16 Abbildungen im Text.

Wie naheliegend die Vergleiche zwischen elektrischen und hydrodynamischen Erscheinungen sind, beweist schon allein der Umstand, dafs die Terminologie in der Elektrizitätslehre zum gröfsten Teil der Hydrodynamik entnommen ist. Wenn nun auch die modernen Anschauungen über das Wesen der Elektrizität diesen Vergleichen den realen Boden entzogen haben, so werden die letzteren doch im Unterrichte selbst unentbehrlich bleiben, da sie überaus geeignet sind, das Verständnis für elektrische Vorgänge zu fördern und die letzteren gedächtnismäfsig einzuprägen. Bezeichnungen wie elektrischer Strom, Elektrizitätsmenge, Stromstärke etc. lassen sich schwerlich durch ebenso klare und verständliche Begriffe ersetzen.

Eine historische Zusammenstellung und Kritik der zwischen Elektrizität und Hydrodynamik gezogenen Analogien erscheint somit vom didaktischen Standpunkte aus sehr willkommen, abgesehen davon, dafs sie vielleicht auch imstande ist, in theoretischer Beziehung neue Aufschlüsse über das Wesen jener Kraft anzubahnen.

Den ersten Teil seiner Arbeit widmet der Verfasser jenen mehr oberflächlichen Bemühungen, zwischen den beiden Erscheinungen immer neue Analogien aufzufinden, um die schon längst aufgegebene Theorie

der elektrischen Fluida von neuem zu stützen. Diese Versuche gingen namentlich von Decharme aus; er verglich die elektrische Anziehung mit der Anziehung beim Hachette'schen Apparate, die Induktionserscheinungen mit Reaktionsvorgängen in Wasserleitungsröhren, die elektrodynamischen Wirkungen mit den Wirkungen, welche zwei genäherte Wasserströme aufeinander ausüben etc. Ebenso ahmte er (natürlich rein äufserlich) die elektrochemisch auftretenden Nobili'schen Ringe, die Kraftlinien, die Schichtenbildung des elektrischen Lichtes, die Lichtenberg'schen Figuren etc. durch hydrodynamische Erscheinungen nach.

Von gröfserem Werte sind diejenigen hydrodynamischen Analogien, welche rein didaktische Zwecke verfolgen, nämlich die elektrischen Fundamentalbegriffe insbesondere denjenigen des Potentials durch Vergleichung der an der imponderabeln Materie auftretenden Erscheinungen mit denjenigen der ponderabeln Materie zu veranschaulichen. Und diese Analogien sind auch gewissermafsen nicht ganz unbegründet, da die Übereinstimmung des Coulomb'schen mit dem Newton'schen Gesetze auch eine Übereinstimmung des elektrischen mit dem Massenpotential bedingt. Bis ins einzelne hinein lassen sich, wie der Verfasser eingehend nachweist, die elektrostatischen und elektrodynamischen Vorgänge durch hydrostatische und hydrodynamische Erscheinungen veranschaulichen und bei keinem Teile der Elektrizitätslehre versagt der hydrodynamische Vergleich seine Hülfe. Die von dem Verfasser angeführten zahlreichen Vergleichungsversuche mit Wasser haben vor anderen gleiche Zwecke verfolgenden Experimenten den entschiedenen Vorzug, dafs sie so einfach, anschaulich und leicht verständlich sind, dafs deren Beweiskraft der wirklichen Ausführung gar nicht bedarf.

Während die bisher besprochenen Analogien nichts zur Entscheidung der Frage nach dem Wesen der Elektrizität beitragen, giebt es noch eine Reihe von Beziehungen zwischen Elektrodynamik und Hydrodynamik, welche einen mehr wissenschaftlichen Charakter besitzen, insofern sie auf einer Übereinstimmung gewisser Formeln in der mathematischen Behandlung beider Probleme begründet sind. Hierhin gehören die Arbeiten von Helmholtz über die Rewegung zweier entgegengesetzt rotierender ringförmiger Wirbelfäden, und von Bjerknes über das Geschwindigkeitspotential für den Fall, dafs pulsierende Kugeln mit verschwindenden Radien sich in einer homogenen, inkompressibeln Flüssigkeit bewegen. Namentlich letzterer wies theoretisch und experimentell nach, dafs zwei in einer inkompressibeln Flüssigkeit fortschreitende oder oszillierende Körper unter gewissen Bedingungen Kräfte aufeinander ausüben wie zwei kleine Magnete, zwei pulsierende Körper solche wie zwei isolierte Magnetpole; auch wurden selbst Analogien zu Erscheinungen der magnetischen Influenz und zum Diamagnetismus aufgefunden. Ruhende starre Ringe können ferner, wie die Arbeiten von Kirchhoff und Riecke ergaben, in einer bewegten Flüssigkeit Kräfte aufeinander ausüben, als ob sie in ihrer Mittellinie von elektrischen Strömen durchflossen wären.

In einer zusammenfassenden Schlufsbetrachtung weist der Verfasser auf den hohen theoretischen Wert der letzteren Analogien hin, welche die Möglichkeit bieten, nicht allein elektrische Fernwirkungen sondern auch die Gravitation selbst der Erklärung nahe zu bringen.

4. **Elberfeld**, Gymnasium. Progr. Nr. 455. Oberlehrer Dr. Lenz, *Die Einrichtungen und Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht am Gymnasium in Elberfeld.* 58 S. 4° nebst 8 Volltafeln.

Der gewaltige Aufschwung, den die naturwissenschaftlichen Lehrfächer auch an humanistischen Anstalten genommen, giebt sich unverkennbar am meisten durch die Aufwendungen kund, welche die Kommunen und notgedrungen auch der Staat in den letzten Dezennien zur Ausstattung

der diesbezüglichen Lehr- und Sammlungszimmer gemacht haben. Während z. B. dem Elberfelder Gymnasium i. J. 1827 vom Unterrichts-Ministerium zur Einrichtung eines chemischen Laboratoriums und zur Ergänzung der Sammlungen eine einmalige Zuwendung von 380 Thalern gewährt wurde, wurden später jährlich 200 ℳ und gegenwärtig 1200 ℳ pro anno für alle Zweige des mathem.-naturw. Unterrichts verausgabt. Im J. 1892 wurden aufserdem 8000 ℳ zu Einrichtungszwecken etc. bewilligt und es kann also nicht Wunder nehmen, dafs sich unter umsichtiger Leitung eine recht ansehnliche Sammlung aufbaute.

Die Programmschrift des Elberfelder Gymnasiums schildert in eingehendster Weise die vorhandenen Lehrmittel im Anschlufs an die Ausstattung der dafür zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten. Für die Mitteilungen aus dem reichen Schatze von Erfahrungen, die die an der Anstalt wirkenden Fachgenossen in der Praxis gesammelt haben, wird jeder Lehrer des naturwissenschaftlichen Unterrichts dankbar sein.

Die drei Zimmer im zweiten Obergeschofs bilden ein physikalisches Lehrzimmer und zwei Sammlungszimmer. Das erstere ist mit einem Experimentiertiche versehen, an dem zahlreiche sehr nachahmenswerte Abänderungen vorgenommen wurden. Auch die Anordnung der Verdunklungsvorrichtung, der Heliostaten und des Spiegelgalvanometers finden eine ausführliche Erörterung. Einen sehr breiten Raum nehmen die Projektionseinrichtungen an der genannten Anstalt ein und werden dementsprechend eingehend beschrieben. Wie ausgiebig von dieser Projektionsvorrichtung anscheinend Gebrauch gemacht wird, ergiebt sich schon aus der Liste der zur Projektion dienenden Diapositive, welche folgende Gebiete umfafst: Tafeln der 3 und 4stelligen Logarithmen und der trigonometrischen Funktionen, Konstanten aus der Physik und Chemie, Geschichtliches, Geologie, Kohle, Eisen, Hochofen, Darstellung des schmiedbaren Eisens, Verarbeitung desselben, Elektrotechnik, Röntgen-Versuche, Astronomie; Anatomie der Pflanzen, Kryptogamen, Bakteriologie, Verbreitungsmittel von Früchten und Samen, Bestäubungslehre, Insektenblütler, Insekten und Teile derselben. Aufser zur Projektion mikroskopischer Präparate findet die Einrichtung auch noch Anwendung in anderen Unterrichtsstunden wie z. B. in der Geographie, der Kunst- und Weltgeschichte, wobei natürlich der erforderliche Zimmerwechsel von selbst Beschränkungen auferlegt.

Im ersten Obergeschofs dienen fünf Zimmer dem naturwissenschaftlichen Unterricht. Aufser einem chemischen Lehrzimmer findet sich noch ein Nebenzimmer für Chemie, in dem sich auch eine Sammlung von Mineralien und von Lehrmitteln für den mathematischen Unterricht findet. Letztere enthält u. a. ca. 1000 Stück von dreistelligen Logarithmentafeln in Visitformat, welche jede Schülergeneration erhält und eine Sammlung von Körpermodellen aus Holz bezw. Zinkblech im ganzen 45 Nummern. Letztere sind nach Entwürfen von Prof. Adolph und dem Verfasser von Elberfelder Handwerkern angefertigt, da leider immer noch keine brauchbare Modellsammlung zu bescheidenen Preisen erhältlich ist.

An das Lehrzimmer für Chemie stöfst ein besonderes Lehrzimmer für Tierkunde mit einem erhöhten Tische, auf dem die Anschauungsmittel überall sichtbar aufgestellt werden können, und besonderen Kästen für Aufbewahrung der Tafeln, die z. Tl. von Oberlehrer Schmidt eigenhändig gezeichnet sind. Das abgesonderte Sammlungszimmer für Tierkunde enthält eine überaus reiche Sammlung aus allen Tierklassen, insbesondere eine eigenartige Sammlung von Kerbtieren zu Unterrichtszwecken. Es wurde nämlich der Versuch gemacht, wirklich einem jeden Schüler ein Exemplar der besprochenen Insektenart in die Hand zu geben und deshalb von den Fachlehrern auf entomologischen Ausflügen die dem Unterrichte dienenden Insekten in einer durchschnittlichen Anzahl von je 30 Stück

gesammelt und präpariert. Was solche Sammlungen betrifft, so erklärt der Verfasser, dafs wohl hier und da ein kleiner Anfang aber wohl kaum eine ganze Sammlung von erforderlichem Umfange von einem einzelnen Fachlehrer zusammengebracht werden könne. Anregungen, welche von dem Elberfelder Kollegium ausgingen, die Lehrmittel-Anstalten zur Einrichtung solcher Sammlungen zu veranlassen, blieben auch ohne Erfolg, offenbar weil die Kosten zu hoch waren.

Zum Schlusse findet sich in der vorliegenden Arbeit eine Übersicht über die physikalische Sammluug der Anstalt und eine Liste der Vorschriften für die Benutzung der naturwissenschaftlichen Sammlungen und Zimmer.

Alle Anerkennung der an dem Elberfelder Gymnasium thätigen Fachgenossen für das Zustandebringen einer solchen Mustersammlung, welche ein bleibendes Denkmal bilden wird für deren einheitliches Zusammenwirken im Interesse der Schule!

5. **Lennep**, Realprogymnasium.*) Programm No. 500. Oberlehrer Dr. P. Rittinghaus, *Die elektrische Starkstromanlage der Lenneper Realschule.* 11 S. 4° mit zwei Textfiguren und einer Lichtdrucktafel.

Wie sehr die naturwissenschaftlichen Fachlehrer auch in kleineren Städten bemüht sind, ihren Unterricht den modernen Anforderungen anzupassen, zeigt die vorliegende Arbeit. Um so bedauerlicher ist es, dafs auch in gröfseren Städten noch immer Anstalten zu finden sind, welche solcher elektrischer Anlagen entbehren. Der Verfasser giebt in seinem Berichte eine kurze Beschreibung der durch ihn geschaffenen Starkstromanlagen. Der Strom von ca. 160—200 Volt wird von einem benachbarten Textilwerke kostenlos geliefert und durch eine Dynamomaschine mit doppelter Ankerwickelung und zwei Kommutatoren in einen Gleichstrom von 20—60 Volt bezw. einen Wechselstrom von 35 Volt transformiert. Die ganze Anlage kostet 1500 ℳ, eine Ausgabe, welche sich schliefslich jede auch noch so kleine Kommune leisten könnte. An die Beschreibung der Anlage schliefsen sich kurze Bemerkungen an über die Verwendung derselben und die mit derselben gemachten Erfahrungen.

6. **Barmen**, St. Realgymnasium. Programm No. 490. Direktor Prof. Lambeck, *Philosophische Propädeutik auf naturwissenschaftlicher Grundlage.* 13 S. 4°.

Der naturwissenschaftliche Unterricht hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte von einem nur geduldeten Nebenfache an realen Anstalten zu einem vollberechtigten Lehrfache emporgearbeitet, und auch an humanistischen Anstalten gewinnt derselbe wenn auch nicht an Stundenzahl so doch an Wertschätzung immer mehr Boden. Doch neue Rechte legen auch neue Pflichten auf. Während in früheren Zeiten der naturwissenschaftliche Unterricht nur ein mehr oder weniger oberflächliches Interesse an den Naturvorgängen zu wecken suchte, hat derselbe sich heute schon die Erwerbung von einem nicht unbeträchtlichen Vorrat an positiven Kenntnissen zum Ziele gesetzt. Vielleicht wird dieses positive Wissen schon überschätzt; jedenfalls mehren sich mehr und mehr die Stimmen, welche dem naturwissenschaftlichen Unterrichte eine höhere, im wahren Sinne humanistische Aufgabe stellen und ihn, wie Pietzker auf der Düsseldorfer Naturforscher-Versammlung (vergl. ds. Ztschr. Jahrg. XXIX 1898, S. 629) ausführte, mit einem philosophischen Hauche durchdringen wollen.

Dieselben Bestrebungen verfolgt auch die Programmschrift des Hr.

*) In Umwandlung zur Realschule mit Angliederung von gymnasialen Unterklassen begriffen.

Direktor Lambeck. Die philosophische Propädeutik von damals, welche die Schüler mit *Barbara, Celarent* etc tyrannisierte, hat sich überlebt, und gerne stimmen wir daher in den Ruf des Verfassers mit ein: Weg mit der formalen Logik, weg mit der Geschichte der Philosophie! Der philosophische Unterricht mufs sich vielmehr an den naturwissenschaftlichen Unterricht anschliefsen, der vielleicht das Formale bisher allzu sehr vernachlässigte. Und zwar soll er nicht nur gelegentlich auf die naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Schüler zurückgreifen, sondern geradezu einen Teil des naturwissenschaftlichen Unterrichts der obersten Stufe bilden.*) In dieser Behandlungsweise bietet die philosophische Propädeutik einen geeigneten Abschlufs und eine passende Krönung des Unterrichts in den Naturwissenschaften.

Wie dieses Ziel im einzelnen zu erreichen ist, wird in erster Linie von der Persönlichkeit und dem philosophischen Standpunkte des Lehrers abhängen. Die vorliegende Arbeit giebt über die Wege zu demselben manchen schätzenswerten Wink, indem sie in Kürze diejenigen Punkte zusammenstellt, welche Gegenstand der philosophischen Propädeutik bilden sollen. Als erste Hauptaufgabe harrt hier der Lösung, den Schüler mit der Methode der naturwissenschaftlichen Forschung bekannt zu machen. Gegenstand der Forschung, Aufgabe der Naturwissenschaft, ihre Fassung in Naturgesetse, die Methode der Induktion und Deduktion und deren Verhältnis zu einander, die Bedeutung der Hypothesen in der naturwissenschaftlichen Erkenntnis sind die Punkte, welche angeführt und kurz erläutert werden. Namentlich der letzte Punkt giebt Veranlassung auf die mechanischs Weltauffassung und den aus ihr sich entwickelnden Materialismus näher einzugehen.

Zur Widerlegung desselben erwächst nun der philosophischen Propädeutik noch eine zweite Aufgabe nämlich dem Schüler die Grenzen des Naturerkennens klar zum Bewufstsein zu bringen. Als Einwände gegen die mechanische Weltanschauung führt der Verfasser an: 1) die hypothetische Natur der Atome, 2) Unfähigkeit, das Verhältnis zwischen Kraft und Materie zu bestimmen; 3) das Eingeständnis unserer ersten Autoritäten auf naturwissenschaftlichem Gebiete (Du Bois-Reymond, Ostwald, Boltzmann) dafs sich die Gesamtheit der Naturerscheinungen unmöglich mechanisch erklären lasse; 4) der noch geringere Grad von Wahrscheinlichkeit, die organischen und psychischen Vorgänge zu erklären.

Als den geeignetsten Zeitpunkt zur Behandlung dieses Lehrgegenstandes betrachtet der Verfasser den letzten Monat**) des Oberprimakursus und damit der Schulzeit überhaupt. Nach Absolvierung der schriftlichen und mündlichen Prüfung darf man erwarten, dafs der Schüler mit lebhaftem Interesse einem Unterrichte lauscht, „der überall an das Alte anknüpft aber doch auch den Weg in ein neues verheifsungsvolles Land weist."

C. Zeitschriftenschau.

Centralblatt f. das gesamte Unterrichtswesen i. Preufsen, herausgegeben in d. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten. Jährlich 12 (monatl.) Hefte. Pr. 7 M. Verlag von W. Hertz (Bessersche Buchh. in Berlin).

No. 1. Januar-Heft. (Dat. Berlin 25./I. 99.) 191 S. enthält in den Abteilungen A bis Z die Cultusministerial- und Provinzialschulbehörden

*) Vergl. das Werk von Stuart Mill, System der deduktiven und induktiven Logik, deutsch von Schiel (4. Aufl. 1877), wo der naturw. Stoff in dieser Richtung verarbeitet ist. D. Red.

**) So kurze Zeit? D. Red.

(12 Provinzen und mit Hohenzollern-Lande und den Fürstentümern Waldeck und Pyrmont 14), Kreisschulinspektoren (13), die Behörden der Akademien, Museen, wissenschaftl. Anstalten (Berlin und Potsdam), der Königl. Universitäten (mit der Akademie in Münster und dem Lyceum in Braunsberg 11) und den technischen Hochschulen (nur 3: Berlin-Charlottenburg, Hannover, Aachen), die höheren Lehranstalten (Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen, Realschulen etc.*)) Lehrer- und Lehrerinnen-Seminare, Präparandenanstalten, Taubstummen- und Blindenanstalten, höhere Mädchenschulen. Endlich sind noch sub litt. R. bis Z. mitgeteilt die Termine der verschiedenen Prüfungen für Seminare und Volksschulen, im ganzen 11.

Das Heft enthält sonach den ganzen Apparat der Lehr- und Unterrichts-Organisation in Preufsen.

Prometheus,

illustrirte Wochenschrift über die Fortschritte in Gewerbe, Industrie und Wissenschaft. Herausgegeben von Dr. Otto Witt (Geh. Reg.-R. Professor an d. K. Techn. Hochschule zu Berlin). IX. Jahrg. 1898, VIII u. 840 S. u. X. Jahrg. Erster Vierteljahrsband. 208 S. Pr. 3 *M.* Berlin W. 10. Verlag von R. Mückenberger. — Jahrg. IX (1898) enthaltend die Wochennummern No. 417—468 und ¼ Jahrg. X No. 469—481.**)

Diese Zeitschrift, welche einen durch viele Illustrationen anschaulich erläuterten Inhalt bietet, enthält besonders für den Industriellen und den Techniker einen reichen Schatz von Wissensstoff. Doch ist derselbe auch für den Gelehrten, überhaupt für jeden Gebildeten, beachtenswert und verwertbar. Das Charakteristische (die Eigenart) dieses Organs dürfte in der Mannigfaltigkeit ihres Inhalts liegen. Beinahe zu mannigfaltig will sie, wie es scheint, allen Berufen dienen und dient deshalb keinem ganz. Die Leitung des Blattes scheint sich den Wahrspruch des Theaterdirektors im Vorspiel zu Goethes Faust zum Vorbild genommen zu haben: „Wer vieles bringt, wird Manchem etwas bringen.“ So hat uns z. B. die Beschreibung des Baues der Müngstner Brücke (S. 71. Jahrg. IX), die wir gelegentl. der Düsseldorfer Naturf.-Versammlung selbst zu sehen das Glück hatten, sehr interessiert. Die Bevorzugung dürfte immer noch auf Seite des Technikers liegen. Wollten wir angeben, welche Gewerbe, Künste, Wissenschaften etc. alle berücksichtigt sind, so müfsten wir die im Inh.-Verz. angeführten ca. 170 Nummern der Aufsätze Revue passieren lassen und eine sachlich-geordnete Einteilung derselben machen, eine Arbeit, welche den für eine Anzeige i. u. Ztschr. bestimmten Zeitaufwand doch zu sehr überschreiten würde.***) Es ist deshalb bedauerlich, dafs

---

*) Bezüglich der höheren Schulen gedenken wir eine statistische Übersicht in einem der nächsten Hefte zu geben, da dieselbe zu einem interessanten Vergleich mit andern Staaten Veranlassung giebt. Für jetzt wollen wir nur bemerken, dafs die (im Jahrb. f. h. Schulen 1898/99 S. 1037 angegebene) Anzahl der Gymnasien in Preufsen, nämlich 280, die der übrigen deutschen Staaten (zusammen 163) um ca. 117 übertrifft.

**) Der 2. Vierteljahrsband von X (1899) No. 482—494 ist uns nun kurz vor Schlufs d. Heftes auch bereits zugegangen und wird inhaltlich im nächsten Heft angezeigt werden. D. Red.

***) Dieser Zeitaufwand würde noch dadurch vermehrt, dafs die der Redaktion zugesandten Bände (Hefte) unaufgeschnitten (unbeschnitten) sind. Dieser leider in ganz Deutschland recht fühlbare Mangel an Rücksicht gegen die Berichterstatter seitens der Buchhändler, der in schroffem Gegensatze zu dem Verhalten der engl. und amerikanischen Buchhandlungen steht, ist sicher auch die Ursache so vieler oberflächiger Berichte über Neuerscheinungen; das ist sehr erklärlich, da das Lesen der Werke hierdurch aufserordentlich verzögert und gehemmt wird, — sicher kein Vorteil weder für die Verlagsbuchhändler noch für die Autoren.

weder Redaktion noch Verlagshandlung selbst für eine solche übersichtliche Facheinteilung gesorgt haben. Alle Naturwissenschaften mit ihren Anwendungen, die verschiedenen Zweige der Physik, Chemie, Naturgeschichte (Zoologie, Botanik, Mineralogie etc.) stehen hier bunt aber verträglich durcheinander.

Da findet man z. B. neben gediegenen Goldklumpen die Regeneration der Regenwürmer, neben den Flaschenposten die hefenlose Gährung und der von Witt entdeckte neue Planet hat zum Nachbar den geheimnisvollen „Sodor", der sich als eine kleine flaschenförmige Kapsel zur Kohlensäurefüllung entpuppt. Den herkulischen Insekten folgt die im Aussterben begriffene Sandoninindustrie, dem Kaninchen als Ziegenmelker das Eucalyptus-Holz als (Leipziger) Strafsenpflaster. Dem grofsen für die Pariser Weltausstellung 1900 projektierten Riesenteleskop möge sein Nachbar, das Riesenfaultier, keine schlimme Vorbedeutung sein. Hieraus erhalten unsere Leser zugleich ein Bild von der Mannigfaltigkeit des Stoffes in den einzelnen Heften, die sicher für die Zeitschrift nur ein Vorteil und nach dem Satze *variatio delectat* wohl erwogen ist.

Die Form der Darstellung ist, der Bestimmung des Blattes gemäfs, die populär-wissenschaftliche.

Aufser den Spezialartikeln enthält die Zeitschrift auch noch in jeder Nummer eine „Rundschau" (über neue Erfindungen und Entdeckungen), ferner eine „Bücherschau" (nur Titelangabe) und einen vielbenutzten Briefkasten unter der Firma „Post", sowie am Schlusse des Bandes ein Namen- und Sach-Register, welches aber das von uns vermifste sachlich-geordnete Inh.-Verz. nicht ersetzen kann.

Auch in der obengen. „Rundschau" finden sich recht lesenswerte Artikel, die man aber bei dem Mangel einer speziellen Inhaltsangabe im Inh.-Verz. nur zufällig findet. So hat z. B. der von uns zufällig gefundene Artikel „Brief an eine Hausfrau" („gnädige Frau") X, 45, der eine Belehrung über naturwissenschaftliche mit der Küch- und Haushaltung in Verbindung stehende Gegenstände enthält, uns aufserordentlich angesprochen und empfehlen wir denselben unsern Lesern bzw. Leserinnen angelegentlich; ebenso, wie auch die Mitteilungen (X, 206) über die Verbreitung des Telephons.*) Es sollten aber die Inhalte dieser Nummern wenigstens abgekürzt in Parenthese beigefügt werden.

Diese Zeitschrift würde besonders Gewerbevereinen, deren Leiter sich ja vielfach aus den Lehrern der Math. u. Naturw. rekrutieren, zu empfehlen sein. H.

(Nachtrag s. S. 228.)

D. Bibliographie.

Februar 1899.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Zukunftsgymnasium und Oberlehrerstand. Grundlinien für eine dringende Neugestaltung des gesamten höheren Schulwesens. 1. Das Zukunftsgymnasium. Von einem Schulmann. (41 S.) Wolfenbüttel, Zwifsler. 0,75.

Schröder, H., Der höhere Lehrerstand in Preufsen, seine Arbeit und sein Lohn. Neuere Untersuchungen, insbesondere über die Sterblichkeitsverhältnisse der höheren Lehrer. (94 S.) Kiel, Lipsius und Tischer. 1,00.

*) Deutschland steht hierin an zweiter Stelle; es hat 140 000 Sprechstellen (Amerika 900 000). Berlin hat mit 32 000 das gröfste Stadtfernsprech-Amt der Welt. Die längste Fernsprechverbindung i. Deutschland ist Berlin—Memel (1012 km). New York—Chicago hat 1520 km.

Mathematik.

A. Reine Mathematik.

1. Geometrie.

Reye, Prof. Dr., Die synthetische Geometrie im Altertum u. in der Neuzeit. (18 S.) Strafsburg, Heitz. 0,40.

Geometrie. 3 Bdchn. Planimetrie (68 S.). — Konstruktionsaufgaben (48 S.). — Ebene Trigonometrie. (40 S.) Lpz., Verlag für Kunst u. Wissenschaft. à 0,10.

Engel u. Stäckel, Urkunden zur Geschichte der nicht-euklidischen Geometrie. (476 S.) Lpz., Teubner. 14,00.

2. Arithmetik.

vacat.

B. Angewandte Mathematik.

(Astronomie. Geodäsie. Mechanik.)

Michalitschke, Gymn.-Prof., Beschreibung u. Gebrauchsanleitung des Caelo-Telluriums (zusammenlegbare Sphäre). (20 S.) Prag, Calve. 0,80.

Schupmann, Prof., Die Medialfernrohre. Eine neue Konstruktion für grofse astronomische Instrumente. (146 S.) Lpz., Teubner. 4,80.

Physik.

Mewes, Ing., Licht-, Elektrizitäts- und X-Strahlen. Beitrag zur Erklärung der Ätherwellen. (131 S.) Berlin, Fischer. 2,50.

Baringer, Dr., Was mufs man von der Elektrotechnik wissen? (107 S.) Berlin, Steinitz. 1,50.

Kohlrausch, Geh. R.-R. Prof. Dr., Das Gesetz betr. die elektrischen Mafseinheiten und seine techn. u. wissenschaftl. Bedeutung. (94 S.) Berlin, Springer. 2,00.

Zepf, Dynamomaschine. Wandtafel 87 cm: 100 cm. Emmendingen, Dölter. 3,00.

Rickert, Prof. Dr. H., Kulturwissenschaft u. Naturwissenschaft. Ein Vortrag. (71 S.) Freiburg, Mohr. 1,40.

Cary, Experimentalphysik. Leicht ausführbare Experimente ohne Apparate. (272 S.) Lpz., Schnurpfeil. 1,00.

Chemie.

Bodländer, Priv.-Doc. Dr., Über langsame Verbrennung. (104 S.) Stuttg., Enke. 1,00.

Wagner, Dr., Mafsanalytische Studien. (128 S.) Lpz., Leiner. 1,50.

Remsen, Prof. Dr., Anorganische Chemie. (786 S.) Tübingen, Laupp. 10,00.

Die Chemie in ihren Grundzügen. No. 128 u. 129 der Miniaturbibliothek. (112 S.) 2 Bde. à 0,10.

Städeler-Kolbe, Leitfaden für die qualitative chemische Analyse. Neu bearb. von Prof. Abeljanz. 11. Aufl. (76 S.) Zürich, Orell Füfsli. 1,60.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Haacke, Dr., Bau und Leben des Tieres. (140 S.) Sammlung wissensch.-gemeinverständl. Darstellungen. 3. Bdchn. Lpz., Teubner. Geb. 1,15.

Hangelbauer, Cust., Die Käfer von Mitteleuropa. 3. Bd. 1. Hälfte. Familienreihe Staphylinoidea. (408 S. m. 30 Holzschn.) Wien, Gerold. 14,00.
Nitsche, Prof. Dr., Studien über Hirsche. Untersuchungen über die mehrstangigen Geweihe und die Morphologie der Huftierhörner im Allg. Mit 11 Taf. u. 12 Abb. im Text. (103 S.) Lpz., Engelmann. 20,00.
Michaelis, A., Das Gesetz der Zweckmäſsigkeit im menschlichen Organismus systematisch beleuchtet. Eine anatomisch-physiol. Abhandlung als natürliche Teleologie. (163 S.) Berlin, Bermühler. 5,00.

2. Botanik.

Dalla Torre, Prof. Dr. von, Die Alpenflora der österr. Alpenländer, Südbayerns u. der Schweiz. Nach der analyt. Methode zugleich als Handbuch zu dem v. dem deutsch. u. österr. Alpenvereine herausgeg. „Atlas der Alpenflora" bearb. (271 S.) München, Lindauer. 4,00.
Dinter, Herbariumschlüssel, umfassend die Gefäſspflanzen Deutschlands, Österreichs u. der Schweiz, nach neueren natürlichen Systemen bearb. (423 S.) Straſsburg, Beust. 4,50.

3. Mineralogie.

Morich, Bilder aus der Mineralogie. Für Lehrer und Lernende bearb. (341 S. m. 111 Abb.) Hannover, Meyer. 3,00.
Keilhack, Landesgeol. Dr., Kalender für Geologen, Paläontologen und Mineralogen für 1899. (288 S. u. Schreibkalender.) Lpz. Weg. Geb. 3,00.

Geographie.

Hassert, Dr., Deutschlands Kolonien. Erwerbungs- u. Entwicklungsgeschichte, Landes- u. Volkskunde u. wirtschaftliche Bedeutung unserer Schutzgebiete. (322 S. m. 31 Abb., 8 Taf. u. 6 Karten.) Lpz., Seele & Co. 4,50.
Haardt, v., Nordpolar-Karte. 1 : 5 000 000. 4 Blatt. Nebst 5 S. Begleitworte. Wien, Hölzel. 19,00,

Neue Auflagen.

1. Mathematik.

Hochheim, weil. Prov.-Schulr. Prof. Dr., Aufgaben aus der analytischen Geometrie der Ebene. Kegelschnitte. 2. Aufl. A. Aufgaben (81 S.). — B. Auflösungen (96 S.). Lpz., Teubner. 1,40 bezw. 1,60.

2. Naturwissenschaften.

Haeckel, E., Über unsere Kenntnis vom Ursprung des Menschen. Vortrag. Mit erläuternden Anmerkungen u. Tabellen. 3. Aufl. (54 S.) Bonn, Strauſs. 1,60.
Bermbach, Oberl. Dr., Der elektrische Strom und seine wichtigsten Anwendungen in gemeinverständl. Darstellung. 2. Aufl. (198 S.) Lpz., Wigand. 3,00.
Bary de, weil. Prof. Dr., Botanik. Neu herausg. von Prof. Graf zu Solms-Laubach. 5. Aufl. (138 S.) Straſsburg, Trübner. 0,80.
Hager, Dr., Das Mikroskop und seine Anwendung. 8. Aufl. v. Prof. Dr. Mez. (335 S.) Berlin, Springer. Geb. 7,00.
Fechner, G. Th., Über das Seelenleben der Pflanzen. 2. Aufl. (301 S.) Hamburg, Voſs. Geb. 2,00.
Giesenhagen, Doc. Dr., Lehrbuch der Botanik. 2. Aufl. (406 S.) München, Dr. Wolff. 7,00.

3. Geographie.

Trunk, Die Anschaulichkeit des geographischen Unterrichts. Ein Beitrag zur Methodik. 3. Aufl. (204 S.) Wien, Graeser. 2,40.

Daniel's Kleineres Handbuch der Geographie. 6. Aufl. v. Dr. Wolkenhauer. (1125 S. m. 19 Abb.) Lpz., Reisland. 10,00.

Landor, H., Auf verbotenen Wegen. Reisen und Abenteuer in Tibet. 3. Aufl. (511 S. m. 202 Abb.) Lpz., Brockhaus. 9,00.

Rehm, Das Hochland der Eifel. Historisch, topogr. u. landschaftlich pp. geschildert. Neue Ausg. 3 Teile. Trier, Stephanus. 5,40.

Tyndall, J., In den Alpen. Mit einem Vorwort v. Gust. Wiedemann. 2. Aufl. (419 S. m. Abb.) Braunschweig, Vieweg. 7,00.

Kolonialatlas, kleiner deutscher. 3. Ausg. (8 farb. K. u. 6 Text.) Berlin, Reimer. 0,60.

Bussler, Gymn.-Prof., Die Grundzüge der Geographie. Für höhere Schulen bearb. 2. Aufl. (180 S.) Braunschweig, Westermann. 1,50.

Nachtrag zur Programmschau (S. 225).

Unser Lesesaal.

Wir machen unsere geehrten Leser aufmerksam auf einige wichtige Schriften, die uns bei der Abfassung des Gen.-Inh.-Verz. der ersten 25 Bde. d. Ztschr. aufs neue in Erinnerung gekommen sind und die von keinem Lehrer d. Mathem. und d. Ntw. ungelesen bleiben sollten. Da ist zuerst die in u. Ztschr. s. Z. (s. Bd. I, 1870) angezeigte Selbstbiographie Wiegands (Halle b. Nebert, 1870), die für jeden Mathematiklehrer höchst interessant ist. Weiter aber empfehlen wir die Biographien berühmter Gelehrter und Schulmänner: Wilhelm Herschel (1882); Schellbach (v. Müller 1893); Göthe als Naturforscher von Wünsche (1894); Kepler, Galilei und Jacob Ziegler von Günther (1896); Semmering u. Philipp Reis (1896); Cuvier von v. Baer (1897); Jacob Steiner von Geiser (1874) und von Graf (1897).

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. dergl.)

Studienplan für die Kandidaten des höheren Lehramtes in Mathematik und Physik an der Universität Göttingen; nebst den Bestimmungen über die Benutzung des mathematischen Lesezimmers.*)

(Neujahr 1899.)

Wir geben in den folgenden Blättern den Herrn Kommilitonen, die sich für das höhere Lehramt in Mathematik und Physik vorbereiten wollen, einen Wegweiser durch das weite Gebiet dieser Wissenschaften, dem sie während ihrer Studienzeit folgen können.

Es ist nicht die Absicht, einen genauen Studienplan zu entwerfen, was bei der grofsen Mannigfaltigkeit der mathematischen und mathematisch-physikalischen Disziplinen unmöglich wäre. Wir geben vielmehr den Studierenden im wesentlichen nur einen Überblick über die Gesamtheit der Fächer, die im Laufe einiger Semester in den Vorlesungen der hiesigen Universität vorgetragen werden. Die elementaren Vorlesungen sollten wohl als Grundlage für die höheren Zweige ausnahmslos in den ersten Semestern gehört werden; in der Folge aber wird eine je nach Neigung und Studienrichtung verschiedene Auswahl nach Stoff und Reihenfolge getroffen werden müssen, da bei dem grofsen Umfang der Wissenschaft eine gleichmäfsige Ausbildung nach allen Seiten nur auf Kosten der Gründlichkeit möglich wäre.

Ein vertieftes Studium eines einzelnen Gebietes, zu dem die Göttinger Universität durch die grofse Zahl der gebotenen Spezialvorlesungen besonders günstige Gelegenheit gewährt, ist für die Erlangung des Doktorgrades unerläfslich und steht keineswegs in Widerspruch mit den Bestimmungen der Prüfungsordnung, welche zwar auf vielseitige Ausbildung des Kandidaten in den für ihn in Betracht kommenden Gebieten Gewicht legt, dafür aber weniger eingehende Studien verlangt.

Im einzelnen Falle wird jeder Dozent gern bereit sein, bei der Auswahl der Vorlesungen seinen Rat zu geben.

Die vom 1. April 1899 an geltende Prüfungsordnung weist gegen die frühere insbesondere eine grundlegende Änderung auf, die hier zur Sprache gebracht werden soll. Es war früher notwendig, dafs der Kandidat neben der Lehrbefähigung in reiner Mathematik und Physik sich noch eine Lehrbefähigung in zwei Nebenfächern, gewöhnlich den Naturwissenschaften, oder der Geographie, oder auch den neueren Sprachen, erwarb. Nach

---

*) Man vergleiche hierzu Jahrg. XIII (1892) S. 247ff. worin ein ähnlicher Studienplan der Leipziger Universität mitgeteilt ist. D. Red.

der neuen Prüfungsordnung braucht nur ein Nebenfach angegeben zu werden und kann als solches „angewandte Mathematik“ gewählt werden. Die Einführung dieses neuen Faches entspricht dem Umstande, dafs an den Realgymnasien, den Oberrealschulen etc. sowie insbesondere den zahlreichen technischen Fachschulen der Mathematiker in der That in die Lage kommt, die angewandten Disziplinen unterrichten zu müssen, und gleichzeitig einen besonderen Lehrer für den Unterricht in den Naturwissenschaften etc. zur Seite hat. Übrigens wird in der neuen Prüfungsordnung auch bei den Anforderungen in Physik (erste Stufe) ausdrücklich der Anwendungen gedacht.

I. Die mathematisch-physikalischen Unterrichtseinrichtungen an der Universität Göttingen.

Was die mathematischen Unterrichtseinrichtungen betrifft, so fällt dem Studierenden, welcher zum ersten Male das Auditorienhaus (Weenderstrafse 2) betritt, zunächst in's Auge die Sammlung mathematischer Instrumente und Modelle, welche zahlreiche für den laufenden mathematischen Unterricht benutzte Anschauungsmittel in sich vereinigt. Das nebenliegende Auditorium 19 dient nicht nur für Vorlesungszwecke, sondern ist zugleich als Zeichensaal eingerichtet; hier finden insbesondere je im Wintersemester die praktischen Übungen in konstruktiver Geometrie (darstellender Geometrie) statt. Auf der anderen Seite des Korridors (Auditorium No. 20) findet sich das mathematische Lesezimmer (über dessen Benutzung noch am Schlufse dieses Studienplans das Nähere mitgeteilt wird). Indem dasselbe von morgens 8 bis abends 8, in den Ferien bis zum Eintritt der Dunkelheit geöffnet ist, stellt es den Studierenden die für sie in Betracht kommende mathematische und mathematisch-physikalische Litteratur in liberalster Weise zur Verfügung; es kann sämtlichen Studierenden der Mathematik, insbesondere auch denjenigen der Anfangssemester, nur dringend angeraten werden, von dieser nützlichen Einrichtung Gebrauch zu machen.

Die besonderen Unterrichtseinrichtungen für das Studium der sonstigen angewandten Gebiete, die in der Prüfungsordnung aufgezählt werden: der technischen Mechanik, der Geodäsie etc. werden weiter unten im Zusammenhang mit den Einrichtungen des physikalischen Instituts besprochen.

Im Übrigen sei schon hier darauf aufmerksam gemacht, dafs sich an die sämtlichen mathematischen und sonstigen Vorlesungen Praktika und Übungen anschliefsen, durch deren Besuch die Studierenden sich neben dem Wissen auch das entsprechende Können erwerben sollen. Diejenigen Übungen, welche die Mittel eines Instituts in besonderem Mafse in Anspruch nehmen, werden in der Regel besonders angezeigt. Die sonstigen Übungen finden sich in dem Vorlesungs-Verzeichnis unter dem gemeinsamen Titel des mathematisch-physikalischen Seminars vereinigt. Im Übrigen ist die Reihenfolge der Anzeige für die mathematischen Vorlesungen und Übungen immer die, dafs die elementaren oder grundlegenden Vorlesungen den Anfang machen und die schwierigeren oder mehr spezialisierten nachfolgen.

Das physikalische Institut (Prinzenstrafse 11) umfafst schon seit einer langen Reihe von Jahren eine erste Abteilung für Experimentalphysik und eine andere für mathematische Physik. Das für den Lehramtskandidaten bestimmte Praktikum wird von den Leitern der beiden Abteilungen gemeinsam abgehalten. In der experimental-physikalischen Abteilung finden sich zugleich die Unterrichtseinrichtungen für Elektrotechnik. Zu den genannten Abteilungen ist neuerdings, auf demselben Grundstücke (Eingang vom Leinekanal aus) die Abteilung für technische Physik getreten, an welche einstweilen der oben genannte Unterricht

in „technischer Mechanik“ angeschlossen ist. Eine vierte Abteilung ist diejenige für Geophysik (speziell Erdmagnetismus). Dieselbe befindet sich bis auf Weiteres im Gebäude der Sternwarte (Geismar-Chaussee 11). Hier und auf der Sternwarte selbst sind die geodätischen Instrumente untergebracht.

Neben den so aufgezählten mathematisch-physikalischen Unterrichtseinrichtungen und der Sternwarte mögen noch folgende Institute genannt werden, die je nachdem zu einer willkommenen Ergänzung der physikalischen, bezw. mathematischen Studien Anlafs geben:

das physikalisch-chemische Institut (Bürgerstrafse 50),

das Seminar für Versicherungswissenschaft (kurze Geismarstrafse 40).

II. Allgemeine Grundsätze für die mathematisch-physikalischen Studien.

1. Die einleitenden Vorlesungen der ersten Semester.

Analytische Geometrie sowie Differential- und Integralrechnung bilden die Grundlage, nicht nur für die höhere Mathematik, sondern auch für Mechanik und mathematische Physik; sie sind daher womöglich in den beiden ersten Semestern des Studiums zu absolvieren. Dasselbe gilt von der Vorlesung über Experimentalphysik, deren Kenntnis die Vorbedingung für den Besuch der praktisch-physikalischen Übungen, sowie für das Studium der mathematischen Physik ist. Als Vorbereitung für dieses letztere dient aufserdem die Mechanik, deren Studium im dritten Semester zu empfehlen sein würde. Mit Bezug auf weitere Ausführungen des Vorstehenden verweisen wir auf den speziellen Teil des Studienplanes.

2. Die Ausarbeitung der Vorlesungen.

Es kann nicht nachdrücklich genug gesagt werden, dafs das blofse Anhören einer Vorlesung in dem Gebiete der Mathematik oder der mathematischen Physik keinen, in der Experimentalphysik nur einen beschränkten Wert hat. Zu seinem geistigen Eigentum wird der Studierende den in der Vorlesung ihm überlieferten Stoff nur dadurch machen können, dafs er in der Vorlesung Notizen niederschreibt und dieselben zu Hause fortlaufend einer sorgfältigen Ausarbeitung unterwirft. Dabei ist ihm dringend zu empfehlen, sich bei Schwierigkeiten und Bedenken direkt an den Docenten zu wenden. Solche Anfragen, die die Mühe der Ausarbeitung wesentlich erleichtern können, sind sehr erwünscht und werden stets bereitwillig beantwortet werden.

3. Die Zahl der zu hörenden Vorlesungen.

Durch die im Vorhergehenden gestellte Forderung wird die Zahl der gleichzeitig zu hörenden mathematischen und mathematisch-physikalischen Vorlesungen beschränkt; es ist nicht möglich, mehr als zwei oder höchstens drei vierstündige mathematische Vorlesungen nebeneinander auszuarbeiten, d. h. mit wirklichem Nutzen zu hören, zumal meist noch Vorlesungen in anderen Fächern hinzukommen.

4. Die Seminarübungen und Praktika.

Die konstruktiven Übungen in Geometrie und in technischer Mechanik dürften der Regel nach in der durch andere Übungen weniger belasteten ersten Hälfte der Studienzeit zu besuchen sein. Übung im geometrischen Zeichnen ist ein so wichtiges Erfordernis für den Lehrer der Mathematik und Physik, dafs kein Studierender dieser Fächer die Gelegenheit versäumen sollte, welche ihm zu ihrer Erwerbung geboten wird.

Ebenso werden die Übungen zur elementaren Geodäsie zweckmäſsigerweise in den Anfang der Studienzeit gelegt werden. Die Übungen in höherer Geodäsie aber und ebenso diejenigen in technischer Physik, in Elektrotechnik etc. sind erst am Platz, wenn vorher das einleitende physikalische Praktikum erledigt ist.

In der Physik wie in den Naturwissenschaften überhaupt steht es längst erfahrungsgemäſs fest, daſs selbst das mit Ausarbeiten verbundene Hören der Vorlesungen zum Verständnis nicht ausreicht, sondern daſs Übung in der Anstellung von Beobachtungen und Messungen hinzukommen muſs. Das Gleiche gilt selbstverständlich für die Disziplinen der angewandten Mathematik. Aber auch in der reinen Mathematik bilden Übung in der Anwendung der allgemeinen Lehrsätze auf bestimmte Beispiele sowie Geschicklichkeit in der Ausführung von Zahlenrechnungen eine wichtige Ergänzung der theoretischen Ausbildung Eine andere wichtige Seite der Seminare ist die, daſs sie dem Studierenden Gelegenheit zur Übung im selbständigen Vortrage geben, — von der Anleitung zu eigener Forschung ganz zu schweigen.

5. Die privaten Studien.

Das in den Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen wird vervollständigt durch privates Studium, zunächst von Lehrbüchern. Die eigene geistige Thätigkeit aber wird in höherem Maſse gefördert durch das Studium von Originaluntersuchungen; durch sie vorzugsweise wird die Fähigkeit erworben, in fremde Gedanken sich hineinzuleben, und auf dieser beruht wiederum die Möglichkeit, in späteren Jahren der weiteren Entwicklung der Wissenschaft zu folgen. Neben dem bereits genannten mathematischen Lesezimmer bietet die allgemeine Universitätsbibliothek (die gleichfalls auch in den Ferien geöffnet ist) dem Studierenden zu einer ausgiebigen Benutzung der Litteratur die beste Gelegenheit.

6. Ferienarbeit.

Die Ferien der Universität sind den Schulferien gegenüber so viel länger bemessen, weil von vorneherein angenommen ist, daſs sie für Lehrer und Schüler nicht bloſs zur Erholung sondern auch zu ernster wissenschaftlicher Arbeit dienen sollen. Sie vor allem bieten Zeit zu zusammenhängenden privaten Studien. Insbesondere empfiehlt es sich dieselben dazu zu benutzen, die im Semester gemachten Ausarbeitungen und Aufzeichnungen wiederholt durchzugehen und zu ergänzen.

III. Speziellere Angaben über die Vorlesungen zur reinen Mathematik.

Die für die Lehramtskandidaten der Mathematik und Physik in Betracht kommenden mathematischen und physikalischen Vorlesungen teilen sich in Anfangsvorlesungen, die in jedem Jahre gehalten werden, in höhere Vorlesungen von allgemeinem Charakter, die sich alle zwei bis drei Jahre in angemessenem Wechsel wiederholen, und in Spezialvorlesungen, für die kein regelmäſsiger Turnus besteht. Mathematische Vorlesungen, welche für diejenigen Studierenden gehalten werden, die Mathematik als Nebenfach treiben (Einleitung in die höhere Mathematik, Anwendungen der Differential- und Integralrechnung auf naturwissenschaftliche Probleme) sind in die Liste nicht mit aufgenommen, ebensowenig wie weiter unten die physikalischen Vorlesungen, welche insbesondere für die Studierenden der Chemie bestimmt sind. In der folgenden Aufzählung sind bei einigen Vorlesungen die Titel verwandter Vorlesungen, die zum Teil als Ersatz dienen können, in Klammern beigefügt; andere Zusätze sollen die Bedeutung der betreffenden Vorlesung klarer hervortreten lassen.

A. Anfangsvorlesungen.

1. Analytische Geometrie (der Ebene und des Raumes).
2. Differentialrechnung.
3. Integralrechnung.

Analytische Geometrie und Differentialrechnung werden regelmäfsig im Sommersemester gelesen und sind dementsprechend für die Studierenden, welche Ostern die Universität beziehen, die gegebenen mathematischen Vorlesungen des ersten Semesters.

An sie schliefst sich dann im Wintersemester die Integralrechnung.

B. Allgemeine Vorlesungen.

1. Algebra (Theorie der algebraischen und numerischen Gleichungen, Determinanten).
2. Zahlentheorie.
3. Projektive Geometrie (Synthetische Geometrie).
4. Krumme Linien und Flächen (Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie).
5. Ausgewählte Kapitel der Elementarmathematik (Zahlbegriff, Euklidische Geometrie etc.).

Diese Vorlesung, in welcher bald die algebraische bald die geometrische Seite in den Vordergrund gestellt wird, hat den Zweck, die Gebiete der Elementarmathematik von einem höheren Standpunkt zu betrachten.

6. Differentialgleichungen (höhere Teile der Integralrechnung, bestimmte Integrale).
7. Funktionentheorie (Allgemeine Funktionentheorie, elliptische Funktionen, hypergeometrische Funktionen).
8. Analytische Mechanik.
9. Potential.
10. Partielle Differentialgleichungen.

Diese Vorlesungen 8, 9, 10 behandeln vielfach dieselben Gegenstände, wie die unter Physik B mit No. 1, 2, 3 bezeichneten (Mechanik starrer und nichtstarrer Körper, Elektrizitätslehre), erstere mehr vom mathematischen, letztere mehr vom physikalischen Standpunkt aus; beide sind daher bis zu einem gewissen Grade gleichwertig.

C. Spezialvorlesungen.

Die Gegenstände der Spezialvorlesungen wechseln nach dem Stande der Wissenschaft und der persönlichen Richtung des Docenten. Sie bewegen sich häufig auf solchen Gebieten, die erst in der neuesten Zeit angebaut werden und sich noch in frischem Flufs der Entwickelung befinden.

Beispielsweise sind in den letzten Semestern folgende Spezialvorlesungen gehalten worden oder für die nächste Zeit in Aussicht genommen:

Geschichte der Mathematik.

Zahlenrechnen und Interpolation.

Invariantentheorie, Algebraische Zahlen.

Nichteuklidische Geometrie, Linien- und Kugelgeometrie, Algebraische Kurven und Flächen.

Fourier'sche Reihen, Funktionen reeller Veränderlicher, Varationsrechnung, Mengenlehre.

Gruppentheorie, Transformationsgruppen.

Algebraische Funktionen, Lineare Differentialgleichungen, Elliptische Modulfunktionen, Automorphe Funktionen, Abel'sche Funktionen.

Höhere Mechanik (Hamilton'sche Theorie), Kreiseltheorie, Mechanik der Kontinua (Hydrodynamik etc.).

IV. Speziellere Angaben betreffs der Vorlesungen über Physik und angewandte Mathematik.

Wegen der allgemeinen Bemerkungen siehe oben unter III.

A. Anfangsvorlesungen.

1. Experimentalphysik, erster Teil (Mechanik, Akustik, Optik).
2. Experimentalphysik, zweiter Teil (Magnetismus, Elektrizität und Wärme).

Der erste Teil wird im Sommersemester, der zweite im Wintersemester gelesen.

Als notwendige Fortsetzung ist anzusehen

3. Das einleitende physikalische Praktikum.

Es möge noch einmal wiederholt werden, daſs nur diejenigen Studierenden, welche dieses einleitende Praktikum durchgemacht haben, an den höheren, zu B. gehörigen Übungen teilnehmen können.

B. Allgemeine Vorlesungen.

α) Vorlesungen über mathematische Physik.

1. Mechanik der Massenpunkte und starren Körper.

Die Mechanik bildet die Grundlage für die sämtlichen höheren physikalischen Vorlesungen und sollte deshalb möglichst bald gehört werden; allerdings ist die Absolvierung der Differential- und Integralrechnung Vorbedingung.

2. Mechanik nicht starrer Körper.
3. Allgemeine Elektrizitätslehre.

Zu diesen Vorlesungen 1, 2, 3 vergleiche die Schluſsbemerkung unter III B. betr. die Vorlesungen über analytische Mechanik, Potential und partielle Differentialgleichungen.

4. Theorie des Lichtes.
5. Allgemeine Wärmelehre.

In den mathematisch-physikalischen Vorlesungen wird nicht nur die mathematische Theorie der in der Vorlesung über Experimentalphysik vorgeführten physikalischen Erscheinungen und ihrer Messungsmethoden gegeben, es kommen in ihnen auch zahlreiche feinere Vorgänge, deren Verständnis eine theoretische Vorbildung erfordert, zum ersten Male zur Sprache. Daran schlieſsen sich die höheren Teile des physikalischen Praktikums.

β) Vorlesungen über angewandte Mathematik und Physik.

6. Darstellende Geometrie, mit Übungen.

Die Übungen in darstellender Geometrie werden zumeist mit den Vorlesungen unter III B, No. 3 und 4 (projektive Geometrie, bez. krumme Oberflächen etc.) verbunden und sollen als allgemeine Übungen im Gebiete der Ausführung höherer geometrischer Konstruktionen dienen.

7. Technische Mechanik (mit graphischen Übungen).
8. Geodäsie (Vermessungskunde).
9. Wahrscheinlichkeitsrechnung (Methode der kleinsten Quadrate).

Abgesehen von ihrer allgemeinen logischen Bedeutung besitzt die Wahrscheinlichkeitsrechnung eine groſse Wichtigkeit als Grundlage einerseits der für die messenden Wissenschaften unentbehrlichen Methode der kleinsten Quadrate, andererseits der wissenschaftlichen Statistik und des Versicherungswesens.

10. Technische Physik (Elektrotechnik, technische Thermodynamik etc.).

C. Spezialvorlesungen.

Bezüglich der Spezialvorlesungen über Physik und angewandte Mathematik gilt im allgemeinen dasselbe, was oben bezüglich der rein mathematischen gesagt ist. Wir führen hier die folgenden unlängst gehaltenen oder in Aussicht genommenen an:

Geschichte der exakten Wissenschaften.
Physikalische Konstanten und absolute Einheiten.
Molekularmechanik, Kinetische Theorie der Gase und Flüfsigkeiten, Kapillarität, Hydrodynamik, Elastizität, Akustik.
Magnetismus, Elektrostatik, Elektrodynamik, Elektrische Schwingungen Elektrische Lichttheorie.
Geometrische Optik, Krystalloptik, Spektralanalyse.
Mechanische Wärmetheorie, Wärmeleitung.
Allgemeine Geophysik, Erdmagnetismus, Meteorologie.
Wechselströme, Wärmekraftmaschinen.

V. Vorlesungen über Astronomie, Versicherungswissenchaft und physikalische Chemie.

Wir geben noch eine Liste der Vorlesungen, welche an der Göttinger Universität über Astronomie, Versicherungswissenschaft und physikalische Chemie gehalten werden. Diese Gebiete werden hier nachträglich angeführt, weil sie für die Lehramtsprüfung der Kandidaten der Mathematik und Physik nicht unmittelbar in's Gewicht fallen, während sie doch als Ergänzung der sonstigen mathematisch-physikalischen Studien je nachdem sehr wesentlich in Betracht kommen können.

1. Astronomie.

Allgemeine Astronomie, Sphärische Astronomie, Praktische Astronomie, Theoretische und physische Astronomie, Spezielle Störungen, Doppelsterne, Neuere Methoden der Störungstheorie, Theorie des Mondes, Figur der Himmelskörper, Astronomische Chronologie (Finsternisse), Fixsternkataloge, Theorie der Fernrohre, Instrumentenkunde, Astrophysik, Geschichte der Astronomie.

2. Versicherungswissenschaft (nach der Prüfungsordnung für Versicherungsverständige der mathematischen Klasse):

Versicherungsrechnung, Theoretische und praktische Nationalökonomie, Statistik und Ökonomik des Versicherungswesens.

3. Physikalische Chemie.

Theoretische Chemie, Neuere Entwickelung der Atomistik, Elektrochemie, Thermochemie, Photochemie, Wissenschaftliche Anwendungen der Photographie.

VI. Nebenfächer.

Durch die Prüfungsordnung für das Lehramt an höheren Schulen sind „reine Mathematik" und „Physik" als Prüfungsgegenstände ein für allemal verbunden; die Kandidaten des Lehramts für Mathematik und Physik haben daher nach der Prüfungsordnung nur noch ein weiteres Fach, Nebenfach, zu wählen, in dem sie im allgemeinen die Lehrbefähigung für die zweite Stufe nachzuweisen haben. Als Nebenfächer kommen für die Kandidaten der Mathematik und Physik, von einer etwaigen besonderen Neigung nach der sprachlichen Richtung abgesehen, vorzugsweise die folgenden Prüfungsgegenstände in Betracht:

1. Angewandte Mathematik,
2. Chemie und Mineralogie,
3. Geographie,
4. Botanik und Zoologie,
5. Philosophische Propädeutik.

In der angewandten Mathematik, über welche das Nötige schon im Vorhergehenden gesagt ist, wird die Lehrbefähigung nur für die erste Stufe erteilt. Dasselbe gilt von der philosophischen Propädeutik.

Für das Studium der übrigen Nebenfächer läfst sich bei der Verschiedenartigkeit der Studienrichtung und des Zieles eine allgemeine Regel nicht geben.

Im Interesse der mathematisch-physikalischen Studien wird es liegen, die Nebenfächer in den früheren Semestern zu hören, um die Zeit für die Seminarübungen und höheren Vorlesungen in den späteren Semestern möglichst frei zu halten.

Der erste Teil der Vorlesung über Experimentalchemie (Anorganische Chemie) giebt einen Überblick über das Gesamtgebiet der Chemie und ist die Grundlage für das chemische Praktikum, soweit es für Kandidaten der Mathematik und Physik, die Chemie nur als Nebenfach betreiben, erforderlich ist.

Denjenigen Kandidaten, welche sich mit den beschreibenden Naturwissenschaften, wenn auch nur als Nebenfach, beschäftigen, ist die Teilnahme an botanischen und geologischen Excursionen sehr zu empfehlen, weil sie nur da die im Unterricht notwendige Vertrautheit mit der Natur unserer Heimat gewinnen können.

Endlich ist solchen Kandidaten, welche philosophische Propädeutik als Nebenfach wählen, neben dem Besuche philosophischer und pädagogischer Vorlesungen und Übungen insbesondere auch die Teilnahme an den experimentellen psychologischen Übungen im philosophischen Seminar dringend anzuraten.

VII. Allgemein bildende Fächer.

Zum Schlusse mögen die Studierenden darauf hingewiesen werden, wie wichtig es ist, dafs sie während ihrer Studienzeit die Förderung ihrer allgemeinen humanen Bildung nicht verabsäumen. Neben dem Besuch von philosophischen Vorlesungen und Übungen, welcher den Lehramtskandidaten bereits durch die Forderungen der Prüfungsordnung nahe gelegt wird, dürfte insbesondere die Teilnahme an Vorlesungen über Geschichte, Litteratur- und Kunstgeschichte zu empfehlen sein. Die Rücksicht auf die Anforderungen des Fachstudiums sollte dabei allerdings niemals aus den Augen gesetzt werden.

Göttingen, Neujahr 1899.

Die Direktoren des mathematisch-physikalischen Seminars:
Riecke. Voigt. Klein. Schur. Hilbert.

Auszug aus den Bestimmungen über die Benutzung des mathematischen Lesezimmers.

1. Das mathematische Lesezimmer hat den Zweck, den Studierenden zur Förderung ihrer Studien die mathematische und mathematisch-physikalische Litteratur möglichst zugänglich zu machen.

2. Diejenigen Studierenden, welche das Lesezimmer zu benützen wünschen, haben sich bei dem Direktor desselben persönlich zu melden und sich durch Handschlag auf Innehaltung der für sie in Betracht kommenden Bestimmungen der Lesezimmerverwaltung zu verpflichten.

3. Von den Lesezimmermitgliedern wird nach ministerieller Festsetzung pro Semester pränumerando ein Bibliotheksbeitrag erhoben, nämlich die Summe von 5 Mark von den ordentlichen Mitgliedern (denen eine eigne Schublade im Lesezimmer zur Verfügung gestellt werden kann) und die Summe von 3 Mark von den übrigen. Hierzu tritt als Sicherheit für die dem einzelnen Mitglied einzuhändigenden Schlüssel eine einmalige Kaution von 3 Mark, welche zurückgezahlt wird, sobald die Schlüssel zur Wiederablieferung gelangen.

4. Die Erhebung dieser Beiträge, sowie die Aufrechterhaltung der Ordnung im Lesezimmer untersteht, unter der Oberaufsicht des Direktors, dem Bibliothekar. Die Mitglieder sind gehalten, den Anordnungen desselben Folge zu leisten. Die näheren Bestimmungen werden durch Anschläge im Lesezimmer bekannt gemacht.

Nachruf Lie.*)

Wie wir bereits (Hft. 2, S. 160) anzeigten, starb am 18. Febr. ds. J. in Christiania der berühmteste der in der 2. Hälfte ds. Jh. lebenden Mathematiker. Der Tod Lies ist ein herber Verlust für die mathematische Wissenschaft. Lie zählte zu den Haupt-Führern seines Faches in der Gegenwart. Er hat dem Reiche seiner Wissenschaft ganze neue Provinzen erobert. In Deutschland wird Lies Hinscheiden um so schmerzlicher empfunden werden, weil er als Professor in Leipzig zwölf Jahre lang zu den deutschen Hochschullehrern der Mathematik gehörte. Marius Sophus Lie wurde 1842 auf Nordfjordeid im Stift Bergen als der Sohn eines Landpfarrers geboren. Er machte seine Studien in Christiania und wurde nach ihrer Beendigung Lehrer an einer Mittelschule. Entscheidend für seine Entwicklung war eine Studienreise nach Berlin 1869. Hier hatte gerade damals das Studium der Mathematik durch die Gründung des mathematischen Seminars unter der Führung Kummers und Weierstraſs' eine breitere Grundlage gewonnen. Von Berlin ging Lie 1870 nach Paris. Auf in Berlin angeknüpfte Beziehungen geht eine der ersten wissenschaftlichen Arbeiten Lies zurück. Mit dem damals erst 22jährigen Felix Klein, dem jetzigen Göttinger Ordinarius, fertigte Lie die dauernd wichtige Arbeit „Über diejenigen ebenen Kurven, die durch ein geschlossenes System von einfach unendlich vielen vertauschbaren linearen Transformationen in sich übergehen“. Nach der Rückkehr in die Heimath wurde Lie als Privatdozent bei der Universität Christiania zugelassen. 1872 erlangte er eine Professur. Anfang 1886 wurde Lie als ordentlicher Professor der Geometrie nach Leipzig berufen. Dort lehrte er an der Seite Wilhelm Scheibners und Karl Neumanns, bis er im vorigen Jahre sich veranlaſst sah, in seine Heimath zurückzukehren. Er nahm seinen Wohnsitz in Christiania. Neben seiner Professur lag Lie in Leipzig noch die Leitung des mathematischen Seminars und des mathematischen Instituts ob. Lie hat eine ungemein reiche Arbeit entfaltet. Seine Forschungen beziehen sich zu einem Teile auf die Geometrie, zum anderen haben sie die Theorie der Differential-Gleichungen zum Gegenstande. Unter seinen geometrischen Studien treten ganz besonders die Mitteilungen über die sog. Minimalflächen hervor. Grundlegende Bedeutung haben seine beiden Abhandlungen „Beiträge zur Theorie der Minimalflächen“ vom Jahre 1879. Die wesentlichste Leistung Lies aber ist die Begründung der Theorie der kontinuirlichen Transformationsgruppen. Seine Hauptlehren stellte Lie mit Unterstützung zweier seiner Schüler, Friedrich Engels und Georg Scheffers, in zwei umfassenden Werken im Zusammenhange dar. Mit Engels Hilfe entstanden 1888 bis 1893 die drei Bände der „Theorie der Transformationsgruppen“. Scheffers bearbeitete Lies Vorlesungen über Differentialgleichungen und kontinuirliche Gruppen in geometrischer und andrer Anwendung. Die Einzelstudien Lies finden sich zumeist in dem Archiv für Naturwissenschaften und Mathematik in Christiania und den Schriften der dortigen Gesellschaft der Wissenschaften, in den „Math. Annal.“ und in den Berichten der Akademien in Göttingen, Leipzig und Paris. Besonders zu gedenken ist der Ausgabe der Werke Abels, die Lie mit L. Sylow besorgte.

*) Meist nach Voss. Ztg. Nr. 85, II. B. v. 19./II. 99. D. Red.

---

71. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu München 1899.*)

München, im März 1899.

Sehr geehrter Herr! Der Vorstand der Abteilung für **mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht** der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte und der Vorstand des **Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften** beehren sich, die Herren Fachgenossen zu der vom 18. bis 23. September hier stattfindenden Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte ganz ergebenst einzuladen.

Da den allgemeinen Einladungen, die anfangs Juni zur Versendung gelangen, bereits ein vorläufiges Programm der Versammlung beigefügt werden soll, so bitten wir, Vorträge und Demonstrationen spätestens bis Ende April bei einem der Unterzeichneten anmelden zu wollen.

Es liegt in der Absicht der Geschäftsführung, dem in den letzten Versammlungen hervorgetretenen Wunsche auf Beschränkung der Zahl der Abteilungen dadurch gerecht zu werden, daſs sie versuchen wird, thunlichst einzelne Abteilungen zu gemeinsamen Sitzungen zu vereinigen.

Indem wir um Ihre Unterstützung bei diesen Bestrebungen bitten, ersuchen wir Sie ergebenst, uns Ihre Wünsche in Betreff gemeinsamer Sitzungen einzelner Abteilungen gütigst übermitteln und Beratungsgegenstände für diese Sitzungen bezeichnen zu wollen.

Eine gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Mathematik und Astronomie, worin über die „Ordnung des mathematischen Universitäts-Unterrichts auf Grund der neuen preuſsischen Prüfungsordnung" berichtet werden wird, ist bereits in Aussicht genommen worden; es dürfte sehr wünschenswert sein, auch den Einfluſs, den die neuen Prüfungsordnungen in den einzelnen deutschen Staaten auf die Gestaltung des exaktwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Mittelschulen voraussichtlich haben werden, zum Gegenstand von Berichten zu machen, die sich an den vorerwähnten Bericht anschlieſsen könnten.

Endlich wollen wir nicht unterlassen, schon heute mitzuteilen, daſs gemäſs einer in der letzten Vorstandssitzung der Gesellschaft getroffenen Verabredung einstweilen Mittwoch, der 20. September für gemeinsame Sitzungen jeder der beiden Hauptgruppen freigehalten werden soll. Die für diese Verhandlungen in Aussicht genommenen Gegenstände hofft die Geschäftsführung in kurzem bekannt geben zu können.

Die Einführenden und die Schriftführer der Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht:

Dr. Georg Kerschensteiner,
Stadt-Schulrat.
Dr. Wilhelm End, k. Reallehrer
Fritz Frühwald, k. Reallehrer
Adresse: Rathaus.

Der Vorstand des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften:

I. A. Pietzker, Professor,
Nordhausen a. Harz.

---

*) In München tagte die Naturforscher-Versammlung schon im Jahre 1877 als die fünfzigste. Man sehe unsere Zusammenstellung in Jahrgang XXIX, S. 635 und den Bericht in Jahrgang VIII d. Ztschr. S. 549 von Sickenberger.

Bei der Redaction eingelaufene Druckschriften.

Februar 1899.

Mathematik.

Lobatschefskij (N. J.). Zwei geometr. Abhandlungen (aus d. Russ. übers. und) herausgegeben von Fr. Engel. 1. T. die Übersetzung, 2. T. Anmerkungen. Ls. Leben und Schriften. Index. Leipzig b. Teubner. 1899. (ad: „Urkunden z. Geschichte d. Nichteuclidischen Geometrie".)
Hochheim (weil.), Aufgaben nebst Auflösungen aus d. analyt. Geom. d. Ebene. Heft 2, die Kegelschnitte, A. Aufgaben, B. Auflösungen. 2. vom Verf. selbst noch bearb. Auflage. Leipzig, Teubner. 1899.
Encyclopädie d. mathem. Wissenschaften ed. Burkhardt u. Fr. Meyer· I. Bd. Heft 2 ib.
Schultz, Vierstellige mathem. Tabellen. 3 Ausgaben: a) für Real- u. Ober-R.-Schulen, b) für Baugewerkschulen, c) für Maschienenbauschulen.
— Mathem. u. technische Tabellen. Ausg. m. Logarithmen.
— Vierstellige Logarithmen für Gymnasien u. Realgymn. Sämmtlich erschienen bei Bädecker i. Essen. 1898/99.
Leidenfrost, Raumlehre für 7—8klassige Volksschulen sowie für Mittelschulen (M.-Sch. wohl im preufs. Sinne?) 1. Heft. R. für d. 6. Schuljahr. Weimar, Böhlaus Nachf. 1899.*)
Schellens Materialien zum Rechenunterricht ed. Lemkes. Ausgabe B. Schüler- und Lehrerheft (2 geb. Exemplare). Münster, Coppenrath. 1899.
Knoche, der Rechenunterricht auf der Unterstufe nach dem vereinigten Anschauungs- u. Zählprinzip. Arnsberg, Stahl. 1899.
— Theorie des Rechenunterrichts auf der Unterstufe. Zum Gebrauche in Leherseminarien u. für Volksschullehrer. ib.

Pädagogisches bezw. Litterarisches.

Klufsmann, Systematisches Verzeichnis d. Programm-Abhandlungen etc. III. Bd. 1891—1895. Leipzig, b. Teubner. 1899.
Kretschmer, Sprachregeln für d. Bildung und Betonung zoologischer und botanischer Namen. Berlin, Friedländer. 1899.

Naturwissenschaften.

a) Physik

Fufs und Hensold, Lehrbuch d. Physik für d. Schul- u. Selbstunterr. Freiburg, Herder. 1898.

b) Naturgeschichte mit Geographie.

Krafs-Landois, Lehrbuch für d. Unterr. i. d. Zoologie. 5. Aufl. ib. 1898.
Tümpel, die Geradflügler Mitteleuropas (m. Abb. v. Müller). Heft 4. Eisenach, Wilkens. 1899.
Fiedler u. Hoelemann, der Bau des menschlichen Körpers. 7. Aufl. Dresden, Meinhold. 1899.
Haacke, Bau und Leben des Tieres (aus „Natur und Geisteswelt".) 3. Bdchen. Leipzig, Teubner. 1899.
Holle, Leitfaden d. Pflanzenkunde für d. Unterricht a. höhern Schulen. 2. Aufl. Bremerhaven, Vangerow. 1899.
Krafs-Landois, das Mineralreich in Wort und Bild etc. 6. Aufl. 1898.
— Lehrbuch für d. Unterr. i. d. Mineralogie. 2. Aufl. 1899. Beide Bücher b. Herder, Freiburg i/B.
Geistbeck, Leitfaden d. mathem. u. physikal. Geographie. 18. Aufl. Freiburg, Herder. 1898.

---

*) Für Volksschulbücher hat u. Z. keinen Raum. D. Red.

Zeitschriften.

a) Rein-wissenschaftliche und populär-wissenschaftliche.

Mathem. Annalen. Bd. 51. Heft 4. — Nouv. Ann. d. Math. XVIII, Febr. 1899. — L'Enseignement Mathématique (Laisant-Fehr) I. No. 1 15. Jan. 1899. (Doppel-Exempl.) — Periodico di Matematica II, fasc. 4. — Hettner, Geographische Zeitschr. V, 2. — Himmel u. Erde XI, 5. — Naturw. Rundschau (J. Sklareck) XIV, 5—7. 8. 9. — Prometheus, illustr. Wochenschrift X. Jahrg. 1. Viertelj.-Bd. — Atti della R. Accademia delle scienze di Torino Vol. XXXIV, disp. 1ª—4ª. 1898/99.

b) Pädagogische.

Pädagogisches Archiv (Dahn) 41. Jahrg. Hft. 2. — Zeitschr. f. lateinlose h. Schulen (Holzmüller) X, 4—5. — Zeitschr. f. d. Realschulwesen XXIV, 2. — Zeitschr. f. Schulgeographie (Becker) XX, 5. — Unterrichtsblätter f. Math. u. Ntw. (Organ d. Förd.-V.) V, 1. (nebst Mitglieder-Verz. v. 1/I. 1899). — Centralblatt f. d. gesamte Unterrichtsverwaltung i. Preußen. Jahrg. 1898 und Jahrg. 1899. Januar-Hft. „Chronologisches Register". (NB. Dieses Blatt hält die Verlags-Hdlg. von B. G. Teubner zugl. für die übrigen bei ihr erscheinenden Schulzeitschriften, als gemeinsames Orientierungsmittel). — Zeitschr. f. deutschen Unterr. (privatim) v. Lyon XIII, 2. — Zeitschr. f. weibl. Bildung XXVII, 3—4. — Allgem. d. Lehrerzeitung (Jahn-Arnold). 1899. No. 6—8. 9—10.

Briefkasten.

1) Bücher über Volksschulunterricht müssen wir — falls nicht dringende Veranlassungen vorliegen — künftig von unsren Besprechungen ausschließen. (Wiederholt. S. Briefk. d. 1. Hfts. S. 80, No. 2.)

2) Die Herren Programmschauer sind dringend ersucht, ihre Berichte recht bald einzusenden. Rückständig sind besonders: Westfalen, Thüringen, Provinz Sachsen und Baiern. Im nächsten Hefte werden wir eine Zusammenstellung der Herren Referenten und ihrer Referate geben.

3) Wegen Überhäufung mit (teilweise wertvollem) Material f. d. Zeitschrift müssen wir bitten, bis auf weiteres von Einsendung weiterer Beiträge abzusehen. Besonders ablehnen müssen wir Arbeiten über erledigte Themen, besonders Logarithmen und Winkel-Trisektion.

4) Bei der häufig vorkommenden unzureichenden Frankatur d. Zuschriften an uns und der peinlichen Untersuchung der Post müssen wir bitten die Schriftstücke zu wägen. Wegen Übergewicht von 0,8 gr. (auf unsrer chem. Wage gewogen) mußten wir schon oft 20 Pf. Strafporto zahlen. Warum die Post bereichern?

5) Immer noch kommen Zuschriften an uns unter alter Adresse an, obwohl auf jedem Hefte unsere Wohnungsadresse (seit 1½ J.!) steht!

6) Wegen Raummangel sollen die Quittungen über eingel. Beiträge privatim brieflich oder im nächsten Heft beantwortet werden.

(Geschlossen am 8. April 1899.)

Die Amortisationsrechnung und die Tilgung öffentlicher Anleihen als Unterrichtsgegenstand.

Von Professor Dr. Jos. Diekmann in Krefeld.*)

Wenn man neben dem formalen Werte der Mathematik als Bildungsmittel an unseren höheren Lehranstalten in letzter Zeit auch auf ihre Bedeutung für das praktische Leben besonders Gewicht legt und letztere für das Lehrpensum der nach dem sechsten Jahreskurse abgehenden Schüler mitbestimmend gewesen ist, so wird man nur mit einem gewissen Bedauern bemerken, dafs die Zinseszins- und Rentenrechnung in dem Algebrapensum dieser Abteilung keinen Platz gefunden hat. Denn abgesehen von dem Zusammenhange mit der rechnenden Geometrie ist das, was aus dem algebraischen Lehrpensum dieser Stufe im praktischen Leben Anwendung finden kann, nur sehr gering. Nun ist es aber nicht zu leugnen, dafs gerade die Zinseszins-, Renten- und Amortisationsrechnung für unser heutiges öffentliches Leben von hervorragender Bedeutung ist. Um so wünschenswerter ist es also, und zwar nicht nur für den Geschäftsmann, sondern auch für jeden, welcher dermaleinst berufen ist, in Staat oder Gemeinde oder anderen öffentlichen Gemeinwesen als beratendes oder verwaltendes Mitglied thätig zu sein, sich ein sicheres Urteil über die einschlägigen Fragen zu bilden. Das gilt noch besonders von den Fragen des Anleihewesens, die in unserm heutigen Verkehrsleben eine so bedeutende und weitverzweigte Rolle spielen. Nun wird man mir, und zwar nicht mit Unrecht entgegenhalten, dafs die wenigen Aufgaben, welche sich an die Renten- bezw. Amortisationsformeln, wie sie auf der Oberstufe unserer höheren Lehranstalten gewöhnlich hergeleitet werden, knüpfen lassen, weit entfernt davon sind, dem Schüler einen Einblick zu gewähren, wie in der Wirklichkeit öffentliche Anleihen und Rücklagen realisiert werden. Um so gerechtfertigter dürfte also der Versuch erscheinen, diese Fragen des öffentlichen Lebens, wie sie der Wirklichkeit entsprechen, auf eine sichere mathematische Grundlage zu stellen, sodafs sie auch dem Schüler der Unterstufe zugänglich gemacht werden können. Als ein solcher Versuch möge die nachfolgende Arbeit angesehen werden, die auch in bezug auf die rein

*) Früher Viersen.

mathematische Seite einige nicht uninteressante Gesichtspunkte und Ergebnisse liefern dürfte.

Den Schüler des sechsten Jahreskursus mit den Formeln der einfachen Zinseszinsrechnung und der daraus sich ergebenden Diskontoformel bekannt zu machen, bietet keine Schwierigkeit. Anders liegt indessen die Frage der Amortisations- und was mathematisch auf dasselbe hinauskommt, der Rentenrechnung. Sie gehören ihrer mathematischen Natur nach in die Lehre von den Progressionen; da aber durch letztere das Pensum der Unterstufe doch zu sehr belastet würde, so wird das wohl auch ein Grund gewesen sein, dafs man von diesen für das praktische Leben so wichtigen Rechnungen abgesehen hat.

Da es sich aber bei diesen Rechnungen um geometrische Reihen von ganz bestimmter, stets wiederkehrender Form handelt, so wird man auch ohne eingehende Kenntnis von den Progressionen auskommen können, wenn man von der identischen Gleichung

$$\frac{a^n - 1}{a - 1} = a^{n-1} + a^{n-2} + \ldots + a^n + 1$$

ausgeht.

Von der Richtigkeit dieser Gleichung für alle ganzzahligen, positiven Werte von n überzeugt sich der Schüler aber leicht durch die Methode der gewöhnlichen Division, oder auch dadurch, dafs er die Gleichung mit $a - 1$ multipliziert.*) Da zudem die Gleichung eine identische ist, d. h. für alle Werte, welche man den allgemeinen Gröfsen beilegt, richtig bleibt, so gilt auch ihre Umkehrung. Auf diese Weise erhält man leicht den Wert der Reihe

$$a(P^{n-1} + P^{n-2} + \ldots + P + 1),$$

worin a eine beliebige jährliche Rücklage (Rente, Amortisation, Servitut u. dgl.), und P den Verzinsungsfaktor $1 + \frac{p}{100}$ oder kurz $1{,}0p$ bedeutet. Die Umkehrung der obigen Gleichung ergiebt sofort:

$$a(P^{n-1} + P^{n-2} + \cdots + P + 1) = \frac{a \cdot (P^n - 1)}{P - 1}$$

Auf diesem Wege lassen sich also ohne besondere Schwierigkeit die beiden Hauptformeln

$$\text{(I)} \qquad SP^n = \frac{a(P^n - 1)}{P - 1}$$

und

$$\text{(II)} \qquad a = \frac{SP^n(P - 1)}{P^n - 1}$$

gewinnen.

---

*) S. Koppe-Diekmann Algebra I S. 178. Essen 1898.

I.

Wenn eine Anleihe von einem öffentlichen Gemeinwesen (Gesellschaft, Gemeinde, Staat) gemacht wird, so geschieht das gewöhnlich in der Weise, dafs Schuldscheine (Aktien, Obligationen, Pfandbriefe) ausgegeben werden, welche auf 100 oder Vielfache von 100 einer Münze lauten und deren Gesamtnennwert der Anleihesumme gleichkommt. Von diesen mufs dann eine Anzahl durch das Loos bestimmter Stücke jährlich zurückgekauft und dazu die den Schuldscheinen beigegebenen Zinsscheine (Kupons) jährlich eingelöst werden.

Soll die Anleihe in n Jahren getilgt werden, so ist die dazu erforderliche jährliche Tilgungsrate a (der Jahresbedarf) durch Gleichung II bestimmt. Indem nun durch die zurückgekauften Aktien sich die Schuldsumme jährlich vermindert, vermindern sich auch die jährlich zu zahlenden Zinsen (Kupons) und der Überschufs von der Tilgungsrate a über die zu zahlenden Zinsen kann zur Einlösung der Schuldscheine verwandt werden. Daraus ergiebt sich, dafs der jährlich zu zahlende Betrag an Zinsen abnimmt, während die Zahl der jährlich einzulösenden Schuldscheine zunimmt. Es ist also zu beachten, dafs die für die Einlösung der Schuldscheine bestimmte Summe mit der für die jährlichen Zinsen (Kupons) erforderlichen, der jährlichen Tilgungsrate gleich sein mufs.

Dieser für Einlösung der Aktien jährlich zur Verfügung kommende Betrag mufs aber auf Vielfache von 100 abgerundet werden und so wird der Jahresbedarf bald etwas mehr bald etwas weniger als die Tilgungsrate a betragen. Am Schlusse der Tilgungszeit aber mufs der Nennwert der zurückgekauften Aktien in Summa gleich der Anleihe, wie auch der durchschnittliche Jahresbedarf der Tilgungsrate a gleich sein oder möglichst nahe kommen.

Z. B. eine Gemeinde macht eine Anleihe von 4 000 000 Mark, welche bei 4% Verzinsung in 25 Jahren getilgt werden soll und die ausgegebenen Schuldscheine lauten auf 100 M. oder Vielfache von 100 M. Es fragt sich, wie der Tilgungsplan sich gestalten wird. Die für die Tilgung erforderliche Rate a erhält man aus der Formel

$$a = \frac{S \cdot P^n (P - 1)}{P^n - 1}$$

und es ist für die obigen Zahlen

$$a = 256047 \text{ Mark.}$$

Die Rechnung ist demnach folgende

1. Jahr. Schuld = 4 000 000 Mark. Zinsen = 160 000 M.
Abzahlung: 256047 — 160 000 = 96047 M.
d. i. 960 Aktien à 100. Differenz gegen die Tilgungsrate: — 47 M.

2. Jahr. Schuld: 4 000 000 — 96000 = 3 904 000 Mark.
Zinsen: 39040 · 4 = 156 160.
Abzahl.: 256 047 — 156 160 = 99 887 M. = 999 Aktien à 100 M.
Differenz + 13 Mark.

3. Jahr. Schuld: 3 904 000 — 99 900 = 3 804 100 Mark.
Zinsen: 38 041 · 4 = 152 164 Mark.
Abzahl.: 256047 — 152164 = 103883 d.i. 1039 Aktien à 100 M. u.s.w.

Wir geben des Beispiels wegen nachstehenden ausführlichen

Tilgungsplan.

Jahr	Schuld	Jährliche Zinsen (Kupons)	Jährliche Abzahlung } =	{ Auszulosende Aktien à 100 M.	Jahresbedarf der Gemeinde	Differenz gegen die Tilgungsrate
1	4 000 000	160 000	96 047	960	256 000	— 47
2	3 904 000	156 160	99 887	999	256 060	+ 13
3	3 804 100	152 164	103 883	1039	256 064	+ 17
4	3 700 200	148 008	108 039	1080	256 008	— 39
5	3 592 200	143 688	112 359	1124	256 088	+ 41
6	3 479 800	139 192	116 855	1169	256 092	+ 45
7	3 362 900	134 516	121 531	1215	256 016	— 31
8	3 241 400	129 656	126 391	1264	256 056	+ 9
9	3 115 000	124 600	131 447	1314	256 000	— 47
10	2 983 600	119 344	136 703	1367	256 044	— 3
11	2 846 900	113 876	142 171	1422	256 076	+ 29
12	2 704 700	108 188	147 859	1479	256 088	+ 41
13	2 556 800	102 272	153 775	1538	256 072	+ 25
14	2 403 000	96 120	159 927	1599	256 020	— 27
15	2 243 100	89 724	166 323	1663	256 024	— 23
16	2 076 800	83 072	172 975	1730	256 072	+ 25
17	1 903 800	76 152	179 895	1799	256 052	+ 5
18	1 723 900	68 956	187 091	1871	256 056	+ 9
19	1 536 800	61 472	194 575	1946	256 072	+ 25
20	1 342 200	53 688	202 359	2024	256 088	+ 41
21	1 139 800	45 592	210 455	2105	256 092	+ 5
22	929 300	37 172	218 875	2189	256 072	+ 25
23	710 400	28 416	227 631	2276	256 016	— 31
24	482 800	19 312	236 735	2367	256 012	— 35
25	246 100	9 844	246 203	2461	255 944	— 103
			Summa	{ 40 000 Aktien = 4 000 000 M.		Summa + 9 M.

Die wegen der Aktien notwendige Abrundung der jährlich zur Verwendung kommenden Summe giebt schliefslich eine kleine Differenz, die aber (hier + 9 M.) gegen die Schuldsumme und die Tilgungszeit praktisch nicht in Betracht kommen kann.

Die vorstehende Art der Schuldentilgung, wobei ein Teil der jährlichen Amortisationsrate zur Zahlung der Zinsen (Kupons) verwandt werden mufs und der Rest zur eigentlichen Tilgung (Einlösung der Aktien) dient, führt zu der Frage, ob sich aus ihr auch die mathematische Amortisation entwickeln lasse, womit zugleich eine neue Herleitung der Amortisations- oder Rentenformel gewonnen würde.

Es sei S die Anleihesumme, welche bei $p\%$ Verzinsung in n Jahren getilgt werden soll, und mit a möge die dazu erforderliche Jahresrate bezeichnet werden.

Die Zinsen (Kupons), welche am Ende des ersten Jahres bezahlt werden müssen, betragen $\frac{Sp}{100}$, folglich bleiben von der Jahresrate noch $a - \frac{Sp}{100}$, welche zur Einlösung der Aktien verwendet werden. Es vermindert sich also die Schuld um $a - \frac{Sp}{100}$, sodafs sie am Ende des ersten Jahres (bezw. Anfang des 2. Jahres) von der Gröfse

$$\begin{aligned} S_1 &= S - \left(a - \frac{Sp}{100}\right) \\ &= S\left(1 + \frac{p}{100}\right) - a \\ &= SP - a \end{aligned}$$

ist.

Diese Schuld S_1 vermindert sich wieder um $a - \frac{S_1 p}{100}$, und es bleibt am Ende des 2. Jahres die Schuld

$$\begin{aligned} S_2 &= S_1 - \left(a - \frac{S_1}{100}\right) \\ &= S_1 P - a \\ &= SP^2 - aP - a; \end{aligned}$$

am Ende des dritten Jahres bleibt die Schuld

$$S_3 = SP^3 - aP^2 - aP - a \text{ u. s. w.}$$

Wir bekommen daher die Gleichungen

$$\text{(III)} \quad \begin{aligned} S_1 &= SP - a \\ S_2 &= SP^2 - aP - a \\ S_3 &= SP^3 - aP^2 - aP - a \\ S_4 &= SP^4 - a(P^3 + P^2 + P + 1) \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ S_n &= SP^n - a(P^{n-1} + P^{n-2} + \ldots + P + 1) \end{aligned}$$

d. i.

$$S_n = SP^n - \frac{a(P^n - 1)}{P - 1}.$$

S_n d. i. die Schuld am Ende des n ten Jahres, mufs aber Null sein, daher wird

$$SP^n - \frac{a(P^n - 1)}{P-1} = 0,$$

woraus man ebenfalls die bekannte Gleichung

$$a = \frac{SP^n(P-1)}{P^n - 1}$$

erhält.

Das obige Gleichungssystem ermöglicht es auch zu berechnen, wie grofs die Schuld nach einer bestimmten Anzahl Jahre noch sei, und wieviel Aktien in diesem Jahre zur Auslosung kommen müssen. Es mufs dabei beachtet werden, dafs bei der allgemeinen Herleitung eine Abrundung nicht stattzufinden braucht, während bei bestimmten Zahlen eine solche wegen des Nennwertes der Aktien vorgenommen werden mufs. Daher wird die nach den obigen Gleichungen berechnete Summe etwas von der im Tilgungsplane angegebenen abweichen.

Es sei z. B. gefragt, wie grofs die Schuld der genannten Anleihe am Anfange des 5. Jahres sei und wieviel Aktien à 100 M. am Ende desselben ausgelost werden müssen.

Die Schuld am Ende des 4. Jahres ist

$$\begin{aligned} S_4 &= SP^4 - \frac{(P^4-1)a}{P-1} \\ &= 4\,000\,000 \cdot (1{,}04)^4 - \frac{[(1{,}04)^4 - 1] \cdot 256047}{0{,}04} \\ &= 3\,592\,139. \end{aligned}$$

Die Tabelle zeigt 3 592 200; da aber die Differenz, bis vielleicht auf die letzte, immer unter 100 bleibt, so wird die Anzahl der auszulosenden Aktien mit der Tabelle übereinstimmen.

In der That sind an Zinsen am Ende des fünften Jahres zu zahlen:

$$\frac{3592139{,}4}{100} = 143\,685{,}56 \text{ M.}$$

Mithin bleiben zur Verfügung

$$256\,047 - 143\,686 = 112\,361 \text{ M.};$$

d. h. es sind auszulosen 1124 Aktien à 100 M., was mit der Tabelle übereinstimmt.

Die vorstehende Art der Tilgung von Anleihen gestattet noch eine zweite von der gewöhnlichen abweichende Herleitung der wichtigen Amortisationsformel. Sie beruht auf dem Gedanken, dafs die jährlichen, für die eigentliche Tilgung (den Rückkauf der Aktien) zur Verwendung kommenden Beträge am Ende der Tilgungszeit zusammen gleich der Schuldsumme S sein müssen.

Bezeichnen wir wiederum die jährliche Amortisationsrate mit a und die davon zum Rückkauf zur Verwendung kommenden Beträge mit A_1, A_2 ... A_n, so ist A_1 gleich dem nach Bezahlung der ersten Zinsen (Kupons) übrigbleibenden Teile von a. Die Zinsen (Kupons) im ersten Jahre sind $\frac{Sp}{100}$, mithin bleiben zur Verfügung $a - \frac{Sp}{100}$ und es ist demnach

$$A_1 = a - \frac{Sp}{100}.$$

Die Schuldsumme im 2. Jahre ist $S_1 = SP - a$ (S. Gl. III pag. 245). Daher ist

$$\begin{aligned} A_2 &= a - \frac{S_1 p}{100} \\ &= a - (SP - a)\frac{p}{100} \\ &= a - SP \cdot \frac{p}{100} + \frac{ap}{100} \\ &= (a - SP)P. \end{aligned}$$

Ebenso ist $A_3 = a - \frac{S_2 p}{100}$, und da nach Gleichungen III $S_2 = SP^2 - Pa - a$ ist, so erhält man:

$$\begin{aligned} A_3 &= a - [SP^2 - aP - a]\frac{p}{100} \\ &= a\left(1 + \frac{p}{100}\right) + aP\frac{p}{100} - SP^2\frac{p}{100} \\ &= aP^2 - SP^2\frac{p}{100} \\ &= \left(a - S\frac{p}{100}\right)P^2 \quad \text{u. s. w.} \end{aligned}$$

Wir erhalten demnach folgende Gleichungen

$$\text{(IV)} \qquad \begin{aligned} A_1 &= a - \frac{Sp}{100} \\ A_2 &= \left(a - \frac{Sp}{100}\right)P \\ A_3 &= \left(a - \frac{Sp}{100}\right)P^2 \\ &\cdots\cdots\cdots \\ &\cdots\cdots\cdots \\ A_n &= \left(a - \frac{Sp}{100}\right)P^{n-1}. \end{aligned}$$

Nun mufs sein

$$S = A_1 + A_2 + A_3 + \cdots + A_n$$

d. h. es ist

$$S = \left(a - \frac{Sp}{100}\right)[1 + P + P^2 + \cdots + P^{n-1}]$$

$$= \left(a - \frac{Sp}{100}\right)\left[\frac{P^n - 1}{P - 1}\right].$$

Bedenkt man nun, dafs $P - 1 = \frac{p}{100}$ ist, so erhält man

$$S\frac{p}{100} = a(P^n - 1) - \frac{Sp}{100}P^n + \frac{Sp}{100}$$

oder

$$0 = a(P^n - 1) - S\frac{p}{100} \cdot P^n$$

und daraus

$$a = S\frac{p}{100} \cdot \frac{P^n}{P^n - 1}$$

oder, da $\frac{p}{100} = P - 1$ ist

$$a = \frac{S \cdot P^n (P - 1)}{P^n - 1},$$

die bekannte Formel.

II.

Die vorstehenden Gleichungen IV zeigen eine sehr bemerkenswerte Eigenschaft. Es tritt in ihnen durchgehends der konstante Faktor $a - \frac{Sp}{100}$ auf. Dieser konstante Faktor stellt aber nichts anderes dar als den Betrag, welcher nach Ablauf des ersten Jahres für die Tilgung zur Verfügung kommt. Dieser erstjährige Betrag wird einen bestimmten Prozentsatz der Schuldsumme ausmachen und das führt auf die Form, in welcher gewöhnlich die öffentlichen Anleihen gestellt werden; man sagt kurz, das Anlehen soll mit p% verzinst und mit q% amortisiert werden.

Es ist daher von Wichtigkeit von vornherein zu bestimmen, wieviel Prozent einer Schuld zur Amortisation verwendet werden mufs, wenn sie bei p% Verzinsung in n Jahren getilgt werden soll.

Es ergiebt sich dabei, dafs der Prozentsatz der Amortisation von der Gröfse der Anleihe unabhängig ist.

Nennen wir den Jahresbedarf wiederum a, und den Prozentsatz der Amortisation q, so ist

$$\text{2)} \qquad \frac{pS}{100} + \frac{qS}{100} = a.$$

Nun ist aber auch

$$a = \frac{S \cdot P^n (P-1)}{P^n - 1},$$

daher ist

$$\frac{pS}{100} + \frac{qS}{100} = \frac{SP^n (P-1)}{P^n - 1}$$

$$p + q = \frac{P^n \cdot p}{P^n - 1}$$

und daraus erhält man

$$q = \frac{p}{P^n - 1}$$

d. h. also: Eine Summe, welche bei $p\%$ Verzinsung in n Jahren getilgt werden soll, bedarf zur Amortisation $q = \frac{p}{P^n - 1}$ Prozent der Schuldsumme.

Dabei ist selbstverständlich vorausgesetzt, dafs die in den einzelnen Jahren durch die Schuldverminderung eintretende Zinsersparnis zur Tilgung (Rückkauf) verwandt werde.

Nehmen wir wiederum das obige Beispiel, so ist $p = 4$, $n = 25$, also

$$q = \frac{4}{(1{,}04)^{25} - 1}$$

$$= 2{,}4012\,\%; \; [2{,}401176]$$

Für eine Schuldsumme von 4 000 000 Mk. beträgt also die Amortisation:

$$40\,000 \cdot 2{,}401176 = 96047 \text{ M.}$$

Die Zinsen des ersten Jahres sind 160 000 Mk., mithin ist der Jahresbedarf:

$$160\,000 + 96\,047 = 256\,047 \text{ M.}$$

wie oben. Das Weitere erfolgt dann, wie in der Tabelle angegeben.

Setzt man den Wert für q zur Probe aus V in 2) so liefert Gleichung 2) die bekannte Formel (II) für a.

III.

Die Rücksicht auf die allgemeine Lage des Geldmarktes und auf den augenblicklichen Stand des Zinfufses macht es oft notwendig, die Aktien zu einem anderen als ihrem Nennwerte (Pariwerte) auszubieten. Ist der durch die Aktie gewährleistete Zinsfufs höher als der gerade allgemein übliche, so wird das kapitalkräftige Publikum gern für je 100 Mark der Aktie einen etwas höheren Preis zahlen, und umgekehrt wird man bei einem relativ niedrigem Zinsfufs die Aktie nicht zu ihrem vollen Nennwerte unterbringen können. Man

nennt bekanntlich diesen von dem Nennwerte abweichenden Wert den **Kurs** der Aktie. Selbstverständlich mufs die Gemeinde (Anleiher) von den Kursschwankungen unberührt bleiben. Sie mufs die bare Summe S erhalten, sie will dieselbe bei $p\,\%_0$ Verzinsung in n Jahren tilgen und will auch keinen höheren als den dadurch bedingten Jahresbedarf a als jährliche Rücklage aufwenden. Die Frage ist also folgende:

Eine Anleihe S soll bei $p\,\%_0$ Verzinsung in n Jahren getilgt werden, was einen Jahresbedarf von a Mark erfordert. Welchen Kurs darf die Aktie haben, wenn es sich empfiehlt statt $p\,\%_0$ einen Zinsfufs von $q\,\%_0$ zu wählen und der Jahresbedarf an Zinsen und Tilgung nicht geändert werden soll?

Den Jahresbedarf bei der ursprünglichen Verzinsung erhält man durch die Gleichung

$$a = \frac{S \cdot P^n (P-1)}{P^n - 1}; \quad P = 1{,}0p$$

Nennt man nun den Kurswert der Aktien bei einer Verzinsung mit q Prozent K, so heifst das, für je 100 Mark in Aktien erhält man K Mark bar; daher erhält man 1 Mark bar für $\frac{100}{K}$ M. in Papier und S Mark bar für $\frac{S \cdot 100}{K}$ M. in Papier.

Diese Summe

$$S_1 = \frac{S \cdot 100}{K} \tag{3}$$

mufs also bei $q\,\%_0$ Verzinsung ebenfalls in n Jahren mit dem Jahresbedarf a getilgt werden.

Nun ist bei $q\,\%_0$ der Jahresbedarf

$$a_1 = \frac{S_1 Q^n (Q-1)}{Q^n - 1}; \quad [Q = 1{,}0\,q]$$

d. i. nach 3)

$$a_1 = \frac{S \cdot 100}{K} \cdot \frac{Q^n \cdot (Q-1)}{Q^n - 1};$$

da aber $a_1 = a$ sein mufs, so erhält man

$$\frac{S \cdot 100}{K} \cdot \frac{Q^n (Q-1)}{Q^n - 1} = \frac{S \cdot P^n (P-1)}{P^n - 1}$$

$$100\, Q^n \cdot 0{,}0\,q\,(P^n - 1) = K \cdot P^n \cdot 0{,}0\,p\,(Q^n - 1),$$

und daraus

$$K = \frac{100\,q}{p} \cdot \frac{Q^n (P^n - 1)}{P^n (Q^n - 1)}$$

oder

$$K = \frac{100\,q}{p} \cdot \frac{1 - P^{-n}}{1 - Q^{-n}}.$$

Bleiben wir wieder bei dem ersten Beispiel. Die 4 000 000 M erfordern bei einer Verzinsung von 4% und einer Tilgungszeit von 25 Jahren einen Jahresbedarf von 256 047 Mark. Welchen Kurswert müssen die Aktien haben, wenn eine Verzinsung von $3^1/_2$ % gewählt wird, die Barsumme, Jahresbedarf und Tilgungszeit aber unverändert bleiben sollen?

Zunächst erhält man nach der vorstehenden Gleichung:

$$K = \frac{100 \cdot 3{,}5}{4} \cdot \frac{1 - (1{,}04)^{-25}}{1 - (1{,}035)^{-25}}$$

$$K = 94{,}786\,152$$

Um also 4 000 000 bar zu erhalten hat man

$$S_1 = \frac{100 \cdot 4000000}{94{,}786\,152}$$

oder

$$S = 4\,220\,025{,}5 \text{ M.}$$

in Aktien auszugeben.

Diese 4 220 025,5 Mark werden bei einer Verzinsung von $3^1/_2$ % ebenfalls mit einem Jahresbedarf von 256 047 Mark in 25 Jahren getilgt. In der That ist

$$a = \frac{4\,220\,025{,}5\; 1{,}35^{25} \cdot 0{,}035}{1{,}35^{25} - 1}$$

$$= 256\,047.$$

IV.

Der Bequemlichkeit wegen werden nun in der Regel derartige öffentliche Anleihen einem Bankhause übergeben, welches für die Unterbringung der Aktien zu sorgen hat. Zu dem Zweck fordert man Anerbieten, Offerten genannt, ein, und es ist dann die Frage, welche Offerte ist die für die Gemeinde günstigere.

Offenbar ist diejenige Offerte die günstigere, welche bei gleicher Tilgungszeit den kleinsten Jahresbedarf erfordert.

Bleiben wir bei obigem Beispiele. Eine Stadt will ein Darlehen von 4 000 000 Mark aufnehmen, welches durch nach und nach einzulösende Schuldscheine (Aktien) nebst Zinsen in 25 Jahren getilgt werden soll.

Es liegen zwei Offerten vor; die eine bietet die Anleihe bei einer Verzinsung von 4% zu einem Kurse der auszugebenden Schuldscheine von 101,90 an; die andere bei einer Verzinsung von $3^1/_2$% zu einem Kurse von 98,20; welches ist für die Stadt die günstigere?

A. Um bei einem Kurse von 101,90 die bare Summe von 4 000 000 Mark zu erhalten, sind

$$S_1 = \frac{100 \cdot 4000000}{101,90}$$
$$= 3\,925\,417,2 \text{ Mark}$$

in Papier auszugeben.

Um diese Summe S_1 bei 4% Verzinsung in 25 Jahren zu tilgen, ist ein Jahresbedarf erforderlich, der erhalten wird durch die Gleichung

$$a_1 = \frac{3\,925\,417,2 \cdot (1,04)^{25} \cdot 0,04}{(1,04)^{25} - 1}$$

Bei Anwendung von 7-stelligen Logarithmen erhält man

$$a_1 = 251\,274,05$$

Wir merken uns also: die Stadt hat 4 000 000 M. bar erhalten und tilgt sie in 25 Jahren mit einer Rücklage von jährlich 251 274,05 Mark.

B. Um bei einem Kurse von 98,20 für je 100 M. der Aktien 4 000 000 M. bar zu erhalten, müssen

$$S_2 = \frac{100 \cdot 4000000}{98,20}$$
$$= 4\,073\,319,156 \text{ Mark}$$

in Papier ausgegeben werden.

Diese werden, wenn die Verzinsung (Kupons) auf $3^1/_2$% lautet in 25 Jahren getilgt durch eine jährliche Rate von

$$a_2 = \frac{4\,073\,319,156 \cdot (1,035)^{25} \cdot 0,035}{(1,035)^{25} - 1}$$
$$= 247\,145,28 \text{ M.}$$

Die Stadt hat also wiederum 4 000 000 M. bar erhalten, aber sie bedarf zur Tilgung derselben, wenn die Kupons auf $3^1/_2$% lauten, nur einer jährlichen Rücklage von 247 145,28 Mk.

Daher ist die zweite Offerte für die Stadt die günstigere.

Anders indessen liegt die Sache für den Gläubiger, der Aktien kaufen will. Für diesen sind die 4 prozentigen Aktien zum Kurse von 101,90 günstiger als die $3^1/_2$ prozentigen zum Kurse von 98,20.

Denn wenn jemand für 101,90 M. an Zinsen 4 Mark jährlich bekommt, so erhält er für 100 Mark:

$$Z = \frac{100 \cdot 4}{101,90}$$
$$= 3,925 \text{ Mark.}$$

Bei $3^1/_2$% bekommt er zum Kurse von 98,20 von 100 M. nur

$$Z_1 = \frac{100 \cdot 3,5}{98,20}$$
$$= 3,564 \text{ Mark.}$$

Kleinere Mitteilungen.

Über die Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzeln bei Heron von Alexandria.

Von Prof. G. Wertheim in Frankfurt a. M.

In seiner Anmerkung zum dritten Satze der Kreismessung des Archimedes (Ausgabe von Torelli, S. 208) sagt Eutokius: Wie man eine irrationale Quadratwurzel annähernd berechne, finde sich in der Metrik des Heron. Dieses Werk Herons galt für verloren, bis vor einiger Zeit Richard Schöne eine Handschrift desselben in der Serailbibliothek zu Konstantinopel auffand. Es wird jetzt eine Ausgabe der wichtigen Schrift (Text mit deutscher Übersetzung) bei B. G. Teubner gedruckt. Schon vor der Veröffentlichung hat aber Professor Maximilian Curtze die Stelle, auf welche sich Eutokius bezieht, in der Zeitschrift für Mathematik und Physik (1897) veröffentlichen dürfen.

Aus derselben geht hervor, was auch aus anderen Quellen bekannt war, dafs Heron sich der Näherungsformel

$$\sqrt{a^2+r} \sim{}^{*)}\ \tfrac{1}{2}\left(a+\frac{a^2+r}{a}\right)$$

bedient, welche mit der sonst (von den Arabern und den christlichen Mathematikern des Mittelalters angewandten)

$$\sqrt{a^2+r} \sim a+\frac{r}{2a}$$

identisch ist. Heron dürfte zu seiner Formel durch folgende Betrachtung gekommen sein: Er nimmt zunächst

$$(1)\qquad \sqrt{a^2+r} \sim a$$

an; dann ist

$$a\sqrt{a^2+r} \sim a^2+r,$$

also

$$(2)\qquad \sqrt{a^2+r} \sim \frac{a^2+r}{a};$$

wenn man nun (1) und (2) addiert und dann durch 2 dividiert, so erhält man die Formel Herons.

Die Metrik Herons enthält aber auch ein Verfahren zur angenäherten Berechnung irrationaler Kubikwurzeln, und diese Stelle hat Curtze l. c. ebenfalls mitgeteilt. Herons Verfahren besteht im Folgenden:

---

*) Das Zeichen $\sim$ bedeutet „nahezu gleich“.

Es sei m eine Zahl, welche zwischen den beiden aufeinander folgenden Kubikzahlen a^3 und $(a+1)^3$ liegt, und es werde

$$m - a^3 = d_1, \quad (a+1)^3 - m = d_2$$

gesetzt. Dann rechnet Heron nach der Formel

$$\sqrt[3]{m} \sim a + \frac{(a+1)d_1}{(a+1)d_1 + ad_2}.$$

Beispiel. 47 liegt zwischen $3^3 = 27$ und $4^3 = 64$, und zwar ist

$$d_1 = 47 - 27 = 20, \; d_2 = 64 - 47 = 17.$$

Es ist also nach Herons Methode

$$\sqrt[3]{47} = 3 + \frac{4 \cdot 20}{4 \cdot 20 + 3 \cdot 17} = 3\frac{80}{131} = 3{,}610 \ldots$$

(Die Hülsse'schen Tafeln geben 3,6088 . . .)

Über den Weg, auf welchem Heron zu dieser schönen Näherungsformel gelangt sei, lassen sich natürlich nur Vermutungen anstellen. Herr A. Kerber, Realschullehrer a. D. zu Dresden, giebt, wie mir Prof. Curtze geschrieben hat, folgende Herleitung:

Es ist, wenn m der Kürze wegen $= x^3$, also $\sqrt[3]{m} = x$ gesetzt wird,

$$d_1 = x^3 - a^3 = (x-a)(x^2 + ax + a^2) \sim (x-a)\,3ax;$$

ebenso erhält man

$$d_2 = (a+1)^3 - x^3 \sim (a+1-x)3(a+1)x,$$

also

$$\frac{d_1}{d_2} \sim \frac{(x-a)a}{(a+1-x)(a+1)},$$

und daraus folgt

$$d_1(a+1)(a+1-x) \sim d_2 a(x-a),$$

$$d_1(a+1)^2 - d_1(a+1)x \sim d_2 ax - d_2 a^2,$$

$$x \sim \frac{d_1(a+1)^2 + d_2 a^2}{d_1(a+1) + d_2 a},$$

$$x \sim a + \frac{(a+1)d_1}{(a+1)d_1 + ad_2}.$$

Für uns sind das alles sehr einfache Schlüsse. Ob aber Heron wirklich auf diese Weise seine Formel gefunden hat, scheint mir recht zweifelhaft. Vergl. meine Arbeit in der Zeitschrift für Mathematik und Physik 1899. Historisch-litterarische Abteilung S. 1.

Tertianerverfahren zur Auffindung aller pythagoreischen Zahlenkleeblätter

mit Rücksicht auf den Artikel von Mulsow in Hft. 1 ds. J. S. 17ff.

Von Rektor Prof. Dr. Böttcher in Leipzig.

Das im ersten Hefte dieses Jahrgangs (auf S. 17) von Mulsow gegebene Verzeichnis pythagoreischer Zahlen ist in doppelter Hinsicht nützlich: sowohl darum, weil diese Zahlentripel beim Eingang fast in jeden neuen

rechnerischen Abschnitt der Planimetrie und Stereometrie, Trigonometrie, analytischen Geometrie und Mechanik willkommensten Stoff zu durchsichtigen Einführungsexempeln liefern, als auch wegen des starken spekulativen Reizes, den diese Zahlen von jeher auf die Schüler ausgeübt haben.

Im Anschluſs an jenes Verzeichnis sei ein kurzes Wort darüber erlaubt, wie man diese wertvollen Zahlenkleeblätter durch die Schüler selber finden lassen kann.

Das üblichste Schulverfahren hierzu ist die Auflösung einer diophantischen Gleichung — in mannigfacher Abwandlung.

Auf geometrischem Gebiet kann man zu diesem Zwecke u. a. die Gleichung eines Parabelpunktes und den Richtungsfactor seiner Tangente benutzen.

Lehrreich ist, schon auf einer früheren Unterrichtsstufe, die Auffindung jener Zahlen mit Hülfe des Inkreises in einem rw. Dreieck und $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$.

Jedoch gelangt man zu demselben Ziel bereits mit den allerersten arithmetischen Hülfsmitteln durch ein anspruchsloses Verfahren, das nicht allgemein bekannt zu sein scheint. Man braucht nämlich nur

$$a^2 - b^2 = c^2$$

umzuformen in

$$(a - b)(a + b) = d^2 \cdot e^2.$$

Da hierbei von den beiden „Kathetenzahlen“ — sofern man nur solche drei Zahlen bekommen will, die keinen gemeinsamen Teiler haben — mindestens eine ungerad zu nehmen ist (— denn sonst würde auch die Hypotenusenzahl gerad, und alle drei wären durch 2 teilbar —), so mag c diese ungerade Kathetenzahl bedeuten. Dann sind auch d und e ungerad, und man bekommt:

$$\begin{array}{rcl}
3^2 = (1 \cdot 3)^2 = 1 \cdot 9 = (5 - 4)(5 + 4) = 5^2 - 4^2 \\
5^2 = (1 \cdot 5)^2 = 1 \cdot 25 = (13 - 12)(13 + 12) = 13^2 - 12^2 \\
7^2 = (1 \cdot 7)^2 = 1 \cdot 49 = (25 - 24)(25 + 24) = 25^2 - 24^2 \\
9^2 = (1 \cdot 9)^2 = 1 \cdot 81 = (41 - 40)(41 + 40) = 41^2 - 40^2 \\
11^2 = (1 \cdot 11)^2 = 1 \cdot 121 = (61 - 60)(61 + 60) = 61^2 - 60^2 \\
13^2 = (1 \cdot 13)^2 = 1 \cdot 169 = (85 - 84)(85 + 84) = 85^2 - 84^2 \\
\\
15^2 = (3 \cdot 5)^2 = 9 \cdot 25 = (17 - 8)(17 + 8) = 17^2 - 8^2\,{}^{*)} \\
21^2 = (3 \cdot 7)^2 = 9 \cdot 49 = (29 - 20)(29 + 20) = 29^2 - 20^2 \\
33^2 = (3 \cdot 11)^2 = 9 \cdot 121 = (65 - 56)(65 + 56) = 65^2 - 56^2 \\
39^2 = (3 \cdot 13)^2 = 9 \cdot 169 = (89 - 80)(89 + 80) = 89^2 - 80^2 \\
\\
35^2 = (5 \cdot 7)^2 = 25 \cdot 49 = (37 - 12)(37 + 12) = 37^2 - 12^2 \\
45^2 = (5 \cdot 9)^2 = 25 \cdot 81 = (53 - 28)(53 + 28) = 53^2 - 28^2 \\
55^2 = (5 \cdot 11)^2 = 25 \cdot 121 = (73 - 48)(73 + 48) = 73^2 - 48^2 \\
65^2 = (5 \cdot 13)^2 = 25 \cdot 169 = (97 - 72)(97 + 72) = 97^2 - 72^2 \\
\\
63^2 = (7 \cdot 9)^2 = 49 \cdot 81 = (65 - 16)(65 + 16) = 65^2 - 16^2 \\
77^2 = (7 \cdot 11)^2 = 49 \cdot 121 = (85 - 36)(85 + 36) = 85^2 - 36^2.
\end{array}$$

Damit sind alle sechzehn Beispiele, die sich mit teilerfremden Zahlen unter 100 geben lassen, erschöpft.

---

*) Die Hülfsaufgabe lautet hier z. B.: zergliedre 25 in zwei Summanden, die sich von 9 unterscheiden.

Möglichst kurze und annähernd richtige, elementare Bestimmung des Ellipsenumfangs.

Vergl. Frage 96) Heft 8 des 29. Jahrg. S. 637.
und Frage 98) Heft 2 des 30. Jahrg. S. 156.

Von Prof. Otto Hartmann in Pforzheim.

Bezeichnet ϱ irgend einen halben Durchmesser der Ellipse

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

so geben die beiden halben Achsen a und b die Grenzen, zwischen denen die Werte von ϱ liegen. Der Mittelwert aller möglichen Werte von ϱ heiſse ϱ'. Er bildet den Radius eines Kreises, der näherungsweise die Ellipse ersetzt.

I. Wir nehmen in erster Annäherung ϱ' gleich dem arithmetischen Mittel von a und b, also

$$\varrho' = \frac{a+b}{2},$$

dann ist

1) $$\text{Ellipsenumfang} = 2\pi\varrho' = \pi(a+b).$$

II. Wir nehmen ϱ' gleich dem quadratischen Mittelwert von a und b, also

$$\varrho'^2 = \frac{a^2+b^2}{2}$$

2) $$\text{Ellipsenumfang} = 2\pi\varrho' = 2\pi\sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} = \pi\sqrt{2(a^2+b^2)}.$$

Dies ist die in Heft 2) S. 156 Frage 98) erwähnte Formel.

Beide Gleichungen geben, ihrer Ableitung entsprechend, um so genauere Resultate, je weniger b von a verschieden ist.

Wie die kleine Tabelle zeigt, sind die nach der Formel 1) berechneten Werte zu klein, die nach der Formel 2) berechneten dagegen zu groſs. Dadurch haben wir wieder 2 Grenzwerte, von denen wir das arithmetische Mittel nehmen können:

3) .... $$\text{Ellipsenumfang} = \frac{\pi}{2}\left[a + b + \sqrt{2(a^2+b^2)}\right].$$

Für $b > \frac{a}{3}$, was wohl der Mehrzahl der Fälle, namentlich bei astronomischen Rechnungen entspricht, sind die nach Formel 3) berechneten Werte bis auf 2 und mehr Dezimalstellen genau, a als Einheit angenommen.

Tabelle.

Ellipsenquadranten $a = 1$	Formel I	Formel II	Formel III	Wahrer Wert
$b = 0,1$	0,8639	1,1163	0,9901	1,0160
$b = 0,3$	1,021	1,1596	1,0908	1,0965
$b = 0,5$	1,1781	1,2418	1,2100	1,2111
$b = 0,7$	1,3352	1,3558	1,3455	1,3456
$b = 0,9$	1,4922	1,4943	1,4933	1,4933

III. Die oben benützten arithmetischen Mittelwerte dürfen nicht zur Berechnung der Ellipsenfläche angewendet werden, da beim Übergang zu 2 Dimensionen der geometrische Mittelwert zu nehmen ist. Ebenso wenig wäre das Umgekehrte statthaft.

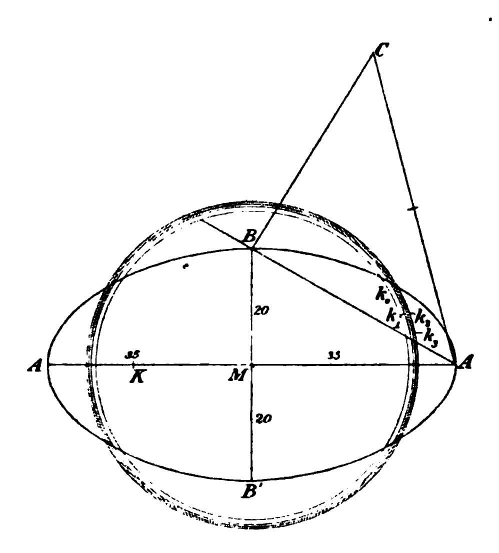
Suchen wir nun das geometrische Mittel zwischen a und b, resp. a^2 und b^2, so erhalten wir in beiden Fällen

$$\varrho' = \sqrt{ab}$$

Die beiden Grenzen fallen also zusammen, demnach mufs genau sein

$$\text{Ellipsenfläche} = \pi\varrho'^2 = \pi ab.$$

IV. Die bei der Bestimmung der Ellipsenfläche und des Ellipsenumfangs in Betracht kommenden Kreise lassen sich leicht konstruieren.



Die beistehende Figur stellt eine Ellipse vor, bei der $a = 35$ mm, $b = 20$ mm ist.

k_0 ist der Kreis, dessen Radius gleich $\sqrt{ab}$ ist; er hat mit der Ellipse gleichen Flächeninhalt, dagegen einen kleineren Umfang als die Ellipse, weil unter isoperimetrischen Kurven der Kreis den gröfsten möglichen Inhalt hat. In der Figur ist ferner:

$$AM + MK = a + b$$
$$AB = BC$$
$$\sphericalangle\, ABC = 90^\circ.$$

Der Durchmesser des Kreises k_1 ist gleich AK; der des Kreises k_2 gleich AC.

Die Peripherien dieser beiden Kreise bilden die Grenzwerte, zwischen denen der wahre Ellipsenumfang liegt. Derselbe wird angenähert durch den Kreis k_3 gegeben, dessen Durchmesser gleich dem arithmetischen Mittel der Durchmesser der Kreise k_1 und k_2 ist. Die Kreise k_1, k_2, k_3 haben sämtlich eine gröfsere Fläche als die Ellipse, was auch durch die Figur bestätigt wird.

Die Annäherung, mit der die Formel 3) oder der Kreis k_3 den Ellipsenumfang geben, ist am kleinsten, wenn $b = 0$ ist. Dieser Fall ist aber praktisch belanglos, da die Ellipse hier zu einer bekannten Strecke zusammenschrumpft. Mit wachsendem b steigt die Annäherung sehr rasch, weil die Kreise k_1 und k_2 immer mehr und mehr zusammenrücken; für $b = a$ fallen sie zusammen.

In dem durch die Figur dargestellten Falle ist $b = 0{,}571 \cdot a$.

Die Berechnung nach Formel 3) liefert für den Ellipsenquadranten die Länge 43,99 mm, während die mit Hülfe einer Tabelle für Ellipsenquadranten (z. B. in Schlömilchs Tafeln) 43,99 mm giebt, also in einer völligen Übereinstimmung.

Wem die Genauigkeit der angegebenen Berechnungsweise für die Fälle $b = 0{,}1 \cdot a$ oder $b = 0{,}2 \cdot a$ nicht genügen sollte, für den hat es keine Schwierigkeit, genauere Formeln für spezielle Fälle abzuleiten, wenn er bedenkt, daſs die Werte von k_3 kleiner sind als die wahren, daſs also der Ellipsenumfang in beliebiger Annäherung durch einen Kreis gegeben wird, der in dem von k_3 und k_2 gebildeten Ringe, aber möglichst nahe an k_3, liegt. Man hat mit andern Worten $(a + b)$ und $\sqrt{2(a^2 + b^2)}$, die in der obigen Ableitung wie als gleich zu bewertende Gröſsen angesehen worden waren, mit Wertigkeitsfaktoren α und β zu multiplizieren, und erhält:

$$\text{Umfang} = 2\pi \cdot \frac{\alpha(a + b) + \beta\sqrt{2(a^2 + b^2)}}{\gamma},$$

wo

$$\beta > \alpha$$

und

$$\alpha + \beta = \frac{\gamma}{2}.$$

Da aber hierdurch die in der Überschrift hervorgehobene Kürze der Bestimmung verloren geht, soll von weiteren Entwicklungen abgesehen werden.

In Bezug auf das vorstehende Thema erhielten wir noch folgende Auskunft, womit zugleich die Antwort auf den Fragekasten in Abt. III ds. Heftes erledigt ist:

Herr Redakteur! Auf Ihre Frage Nr. 98 im Fragekasten (lauf. Jahrg. Heft 2) erlaube ich mir folgende Mitteilung zur geneigten Prüfung vorzulegen:

I. Eine elementare Ableitung der Reihe für den Umfang u einer Ellipse befindet sich in Prof. Dr. J. Frischauf's analytischer Geometrie. Graz. 1889. 3. Aufl. S. 66.

II. Über die annäherungsweise Rektifikation von allgemeinen Kurven (speziell von Ellipsen, Parabeln etc.) sind interessante Formeln elementar abgeleitet in dem reichhaltigen Handbuche der Geometrie für Praktiker von Prof. Dr. Schulz von Strafsnitzki (748 Seiten) Wien. Gerold. 1850. S. 481—491.

In alter Hochschätzung Ihr bereitwillig ergebener

Graz. Prof. A. V. Kautzner.

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymnasial-Oberlehrer C. Müsebeck in Herford (Westfalen).

A. Auflösungen.

1645. (Gestellt von Lachnit XXIX$_1$, 25.) Giebt es zweiziffrige mit ungleichen Ziffern geschriebene Zahlen, die a) mit einer einzifferigen, b) mit einer zweizifferigen Zahl dadurch multipliziert werden, dafs man zwischen die beiden Ziffern der ersteren einfach bei a) eine Null, bei b) zwei Nullen schreibt?

1. Auflösung: a) Die gesuchte zweiziffrige Zahl sei $10x + y$, die zugehörige einziffrige Zahl sei z. Aus der Gleichung $(10x + y)z = 100x + y$ folgt $x = \frac{y(z-1)}{10(10-z)}$. Daraus folgt, dafs $y(z-1)$ durch 10 teilbar ist. Es sind also folgende drei Fälle zu unterscheiden: 1) $y = \alpha$ relativ prim zu 10, dann kann z nur gleich 1 sein und es folgt $x = 0$; 2) $y = 5$ und z ungerade, etwa $2\alpha + 1$, wo $\alpha \leqq 4$ ist; dann folgt $x = \frac{\alpha}{9 - 2\alpha}$, woraus sich $\alpha = 3, 4$ und $x = 1, 4$; $y = 5, 5$; $z = 7, 9$ ergiebt [$7 \cdot 15 = 105$; $9 \cdot 45 = 405$]; 3) $y = 2\alpha$, wo $\alpha \leqq 4$ ist, dann mufs $z = 1$ oder $z = 6$ sein. Für $z = 1$ ergiebt sich $x = 0$, für $z = 6$ folgt $x = 1$, $y = 8$ [$6 \cdot 18 = 108$].

b) Aus $(10x + y)z = 100x + y$ folgt $x = \frac{y(z-1)}{10(100-z)}$. Der Zähler $y(z-1)$ mufs wieder ein Vielfaches von 10 sein. Aus $z = 1$ folgt $x = 0$; es kann also entweder $y = 5$ und $z = 2\alpha + 1$, wo $4 < \alpha < 50$ sein mufs, oder y gerade, etwa gleich 2β und z von der Form $5\alpha + 1$ sein. Im letzten Falle ist $\beta < 5$ und $1 < \alpha < 20$. Für $y = 5$ ergiebt sich demnach $x = \frac{\alpha}{99 - 2\alpha}$, woraus $\alpha = 33, 44$ und $x = 1$, $z = 67$; $x = 4$, $z = 89$ folgen. [$15 \cdot 67 = 1005$; $45 \cdot 89 = 4005$]. Für $y = 2\beta$ ergiebt sich $x = \frac{\alpha\beta}{99 - 5\alpha}$, nur möglich, wenn $\beta = 4$, $\alpha = 11$ ist; alsdann wird $x = 1$, $y = 8$, $z = 56$. [$18 \cdot 56 = 1008$.]

Beseke (Wolfenbüttel). Fleck (Berlin). Kleiner (Worms). Kotte (Duisburg). Lachnit (Ung. Hradisch). Lökle (Stuttgart). Lukácsi (Nagy-Bánya). Plachowo (Tokarewka). Schwacha (Wilhering). Stoll (Bensheim).

2. **Auflösung:** a) Die gesuchte Zahl sei $z = 10x + y$, dann ist die durch Einschiebung einer Null erhaltene Zahl $z' = 100x + y$. Da z' ein Vielfaches von z ist, so ist auch $z - z' = 90x$ ein solches, woraus sich ergiebt, dafs z ein Teiler von 90 sein mufs. Da nun $y = 0$ auszuschliefsen ist, so hat man, da z zweiziffrig sein soll, die Lösungen 15, 18, 45.

b) Es sei wieder $z = 10x + y$; dann ist $z' = 1000x + y$, also $z' - z = 990x$. Es kommen also jetzt die Teiler von 990 in Betracht. Da aber z mit ungleichen Ziffern geschrieben werden soll, so sind alle Vielfachen von 11 ausgeschlossen, und es bleiben dieselben Auflösungen wie in a) übrig, nämlich 15, 18, 45.

Fleck. Haberland (Neustrelitz). Schwacha. Stegemann (Prenzlau). Vollbering (Lautsen).

1646. (Gestellt von Lachnit XXIX_1, 25.) 300 ist doppelt so grofs als 150, dagegen ist die Quersumme von 150 doppelt so grofs als jene von 300. Giebt es noch andere dreiziffrige Zahlen von dieser Eigenschaft?

1. **Auflösung:** Der Zahl 300 entspreche die allgemeine Zahl $100x + 10y + z$ und der Zahl 150 die allgemeine Zahl $100x_1 + 10y_1 + z_1$, dann sollen die Gleichungen 1) $100x + 10y + z = 2(100x_1 + 10y_1 + z_1) = 100 \cdot 2x_1 + 10 \cdot 2y_1 + 2z_1$ und 2) $x_1 + y_1 + z_1 = 2(x + y + z)$ bestehen. Die erste Gleichung ist nur bei den folgenden Beziehungen zwischen den einzelnen Ziffern möglich: a) $x = 2x_1$, $y = 2y_1$, $z = 2z_1$; b) $x = 2x_1$, $y = 2y_1 + 1$, $z = 2z_1 - 10$; c) $x = 2x_1 + 1$, $y = 2y_1 - 10$, $z = 2z_1$; d) $x = 2x_1 + 1$, $y = 2y_1 - 9$, $z = 2z_1 - 10$. Aus der Gleichung 2) folgt im Falle a) $x_1 + y_1 + z_1 = 0$, im Falle b) und c) $x_1 + y_1 + z_1 = 6$, also $x + y + z = 3$, im Falle d) $x_1 + y_1 + z_1 = 12$, also $x + y + z = 6$. Der Bedingung $x + y + z = 3$ genügen die sechs Zahlen: 300, 210, 201, 120, 111, 102, von denen 300 und 210 Lösungen der Aufgabe sind. Der Bedingung $x + y + z = 6$ genügen die 21 Zahlen: 600, 510, 501, 420, 411, 402, 330, 321, 312, 303, 240, 231, 222, 213, 204, 150, 141, 132, 123, 114, 105, von denen 510, 330, 312 Lösungen der Aufgabe sind.

Beseke. Kotte. Plachowo. Schwacha. Stegemann. Stoll. Frl. Wendt (Wien). Fleck ähnlich.

2. **Auflösung:** Aus den Gleichungen $100x + 10y + z = 2(100x_1 + 10y_1 + z_1)$ und $x_1 + y_1 + z_1 = 2(x + y + z)$ folgt durch Elimination von z die Gleichung $198x + 18y = 399x_1 + 39y_1 + 3z_1$ oder $11x + y = 22x_1 + 2y_1 + \frac{x_1 + y_1 + z_1}{6}$, mithin wird $x_1 + y_1 + z_1 = 6t$ und $x + y + z = 3t$. z kann nur eine gerade Zahl sein, 0 eingeschlossen, x mufs $\overline{\gtrless} 2$ und $x_1 \overline{\lessgtr} 4$ sein. Aus $y_1 + z_1 = 6t - x_1$ folgt nun, dafs t nicht 4 sein kann, es kann aber auch t nicht 3 sein, denn wenn die Zahl mit den Ziffern x, y, z die Quersumme 9 hat, so mufs die Zahl, welche halb so grofs

ist und die Ziffern x_1, y_1, z_1 hat, auch durch 9 teilbar sein, also die Quersumme 9 haben. Die Untersuchung der Fälle $t = 1$, $z = 0$, $x + y = 3$; $t = 2$, $z = 0$, $x + y = 6$ und $t = 2$, $z = 2$, $x + y = 4$ führt zu den obigen Lösungen. Kleinen. Lachnit. Lökle.

1647. (Gestellt von Lachnit XXIX$_1$, 25.) Ein gleichschenkliges Dreieck aus dem Radius r des Umkreises und dem Radius ϱ des Inkreises zu konstruieren.

1. Analysis: Der Mittelpunkt des Umkreises sei M, der des Inkreises O, dann ist $MO = \sqrt{r(r - 2\varrho)}$. Man konstruiere diese Strecke, zeichne die beiden Kreise und ziehe an den Inkreis die beiden zu MO senkrechten Tangenten. Jeder dieser Tangenten bestimmt ein Dreieck, welches der Aufgabe genügt.

Adami (Hof). Beseke. Fleck. Haberland. Hoffmann (Dresden). Lachnit. Stegemann. Stoll.

2. Analysis: Ist x die Basis, y ein Schenkel des gleichschenkligen Dreiecks, so erhält man die Gleichungen $y^2 = 2r \sqrt{y^2 - \frac{x^2}{4}}$ und $\varrho : \left(\sqrt{y^2 - \frac{x^2}{4}} - \varrho\right) = \frac{x}{2} : y$, aus denen man leicht $x = \frac{4r\varrho y}{y^2 - 2r\varrho}$ und $y = \sqrt{2r[r + \varrho \pm \sqrt{r(r - 2\varrho)}]}$ findet.

Heckhoff (Elberfeld). Lachnit. Lökle. Plachowo. Schätz (Memmingen).

3. Analysis: In jedem Dreieck ist $\varrho = 4r \sin\frac{\alpha}{2} \sin\frac{\beta}{2} \sin\frac{\gamma}{2}$; da hier $\beta = \gamma = 90^0 - \frac{\alpha}{2}$ ist, so folgt $\varrho = 4r \sin\frac{\alpha}{2} \sin\left(45^0 - \frac{\alpha}{4}\right)^2$ $= 2r \sin\frac{\alpha}{2}\left(1 - \sin\frac{\alpha}{2}\right)$.

Fuhrmann. Kleinen. Vollhering (Bautzen) bestimmt sin β.

Kleinen giebt aufserdem die geometrische und trigonometrische Lösung der Aufgaben: Ein gleichschenkliges Dreieck zu zeichnen, wenn gegeben sind 1) r, ϱ_a; 2) r, ϱ_c; 3) ϱ, ϱ_a; 4) ϱ, ϱ_c; 5) ϱ_a, ϱ_c, wo ϱ_a und ϱ_c die Radien der Ankreise zu den Schenkeln resp. der Basis sind.

1648. (Gestellt von Haberland XXIX$_1$, 25.) Wenn der Radius eines Apollonischen Kreises der entsprechenden Dreiecksseite gleich ist, so teilt die Winkelhalbierende diese Dreiecksseite nach dem goldenen Schnitt.

1. Beweis: Bedeutet r_a den Radius des zur Seite a gehörigen Apollonischen Kreises, so ist bekanntlich $r_a = \frac{abc}{b^2 - c^2} (b > c)$. In diesem Falle soll also $\frac{abc}{b^2 - c^2} = a$ oder $b^2 - c^2 = bc$ d. h. $\frac{c}{b} = \frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1)$ sein. Es verhalten sich daher diese Seiten wie die Teile einer Strecke, die nach dem goldenen Schnitt geteilt ist.

Beseke. Fleck. Fuhrmann. Hoffmann. Kleinen. Kniat (Rössel). Lachnit.

2. Beweis: Im Dreieck ABC sei AA' die von A ausgehende Winkelhalbierende und M_a der Mittelpunkt des zu BC gehörenden Apollonischen Kreises. Dann ist $A'M_a = BC$, also auch $AM_a = BC$ und $A'C = BM_a$. Ferner ist $A'B : A'C = AB : AC = c : b$; $A'C : BC = BM_a : AM_a = \sin BAM_a : \sin ABM_a = \sin\gamma : \sin\beta = c : b$. Mithin verhält sich $A'B : A'C = A'C : BC$.

Bohm (Bremen). Lachnit. Lökle. Stegemann. Stoll.

1649. (Gestellt von Haberland XXIX$_1$, 25.) Es seien O, J, J_a, J_b, J_c die Mittelpunkte des Um-, des In- und der drei Ankreise des Dreiecks ABC. Ferner seien A', B', C' die Gegenpunkte von A, B, C auf dem Umkreise und O, J', J_a', J_b', J_c' die entsprechenden Mittelpunkte der zu dem Dreieck $A'B'C'$ gehörigen Kreise. Dann ist J der Mittelpunkt des Kreises um $J_a'J_b'J_c'$ und J' der des Kreises um $J_aJ_bJ_c$. Ferner sind J_a, J_b, J_c die Mittelpunkte der Kreise um $J'J_b'J_c'$, $J'J_a'J_c'$ und $J'J_a'J_b'$ und J_a', J_b', J_c' diejenigen der Kreise um JJ_bJ_c, JJ_aJ_c und JJ_aJ_b. Auf dem Umkreise um ABC liegen die Mittelpunkte M_1, M_2, M_3 der sechs Kreise um $B'C'J_a'$ und BCJ_bJ_c, $A'C'J_b'$ und ACJ_aJ_c, $A'B'J_c'$ und ABJ_aJ_b und ebenso die Mittelpunkte M_1', M_2', M_3' der sechs Kreise um BCJ_a und $B'C'J_b'J_c'$, ACJ_b und $A'C'J_a'J_c'$ und ABJ_c und $A'B'J_a'J_b'$. — Der gemeinschaftliche Umkreis von ABC und $A'B'C'$ ist gemeinschaftlicher Feuerbach'scher Kreis der folgenden acht Dreiecke: $J_aJ_bJ_c$, JJ_aJ_b, JJ_aJ_c, JJ_bJ_c, $J'J_a'J_b'$, $J'J_a'J_c'$, $J'J_b'J_c'$ und $J_a'J_b'J_c'$. Ferner sind M_1, M_2, M_3 die Mitten der Seiten des Dreiecks $J_aJ_bJ_c$ und M_1', M_2', M_3' die der Seiten von $J_a'J_b'J_c'$.

Beweis: Die Dreiecke ABC und $A'B'C'$ sind kongruent und befinden sich in Ähnlichkeitslage, so daſs die Verbindungsstrecke irgend zwei entsprechender Punkte beider Dreiecke in O halbiert wird. Es ist also $OA = OA'$, $OJ = OJ'$ u. s. w. — Für Dreieck $J_a'J_b'J_c'$ ist J' der Höhenschnittpunkt und $A'B'C'$ das Höhenfuſspunktdreieck; daher ist der Kreis $A'B'C'$ (oder ABC) der Feuerbach'sche Kreis. Hieraus folgt, daſs die Punkte M_1, M_2, M_3, in welchen die Höhen $J_a'A'$, $J_b'B'$, $J_c'C'$ den Kreis ABC treffen, die Mitten von $J'J_a'$, $J'J_b'$, $J'J_c'$ sind. — Weil für Dreieck $J_a'J_b'J_c'$ der Punkt J' der Höhenschnittpunkt und O der Mittelpunkt des Feuerbach'schen Kreises ist, und weil $OJ = OJ'$ ist, so ist J der Mittelpunkt des Umkreises des genannten Dreiecks. — In gleicher Weise findet man, daſs der Kreis ABC auch der Feuerbach'sche Kreis für Dreieck $J_aJ_bJ_c$ ist, daſs J' der Umkreismittelpunkt für das letztere Dreieck ist, und daſs M_1', M_2', M_3' die Mitten von JJ_a, JJ_b, JJ_c sind. Alle übrigen Behauptungen sind unmittelbare Folgerungen des vorstehend Bewiesenen.

Beseke. Haberland. Lökle. Stegemann. Stoll. Lachnit ähnlich durch Rechnung.

1650 und 1651. (Gestellt von Godt XXIX$_1$, 26.)

1650. Es seien ABC die Ecken eines Dreiecks, G der Schwer-

punkt, G_a, G_b, G_c die Seitenmitten, U_a, U_b, U_c die Halbierungspunkte der Umkreisbogen BC, CA und AB, auf denen die jedesmal dritte Ecke nicht liegt. Der äufsere Potenzkreis der beiden Kreise durch ABG_a und ACG_a schneide den Kreis um U_a durch B und C in P_a und P_a'; ähnlich konstruiere man P_b und P_b', P_c und P_c'. Alsdann sind die Produkte $GP_a \cdot GP_a'$ und $GP_b \cdot GP_b'$ und $GP_c \cdot GP_c'$ einander gleich. Die Winkel P_aGP_a' und P_bGP_b' und P_cGP_c' haben dieselbe Halbierende. Nimmt man auf dieser die Punkte W und W' so an, dafs $GW = GW'$ und $GW^2 = GP_a \cdot GP_a'$ ist, und verlängert AW um das Doppelte über W hinaus bis W_a, so liegen BC und WW_a in einem Kreise und trennen sich auf demselben harmonisch.

1651. Zieht man von den Ecken des Dreiecks die Umkreissehnen durch den Grebe'schen Punkt und halbiert dieselben in K_a, K_b, K_c, so haben auch die Winkel AGK_a, BGK_b, CGK_c dieselbe vorhin erwähnte Halbierungslinie und die Produkte $AG \cdot K_aG$, $BG \cdot K_bG$ und $CG \cdot K_cG$ sind einander und den vorigen gleich.

1. Beweis: AK_a treffe den Umkreis in T; die Mitte von AG_a sei x und Cx und Bx schneiden AB beziehlich AC in z und y; der Kreis um CAz schneide AT in V; dann ist $\frac{1}{3} AB \cdot AC = \frac{1}{3} AG_a \cdot AT = \frac{1}{2} AG_a \cdot AV$, also $AV = \frac{2}{3} AT$, folglich geht auch der Kreis um ABy durch V und deswegen haben bekanntlich die Winkel BVC und AVx dieselben Hälftungslinien und $VB \cdot VC = VA \cdot Vx$. Trägt man nun auf der inneren Hälftungslinie des Winkels ATG_a eine solche Strecke $TP_a = TP_a'$ ab, dafs $TP_a^2 = TG_a \cdot TA = TB \cdot TC$, so ist offenbar $P_a'BCP_a$ wie $P_a'AG_aP_a$ ein harmonisches Viereck und der Umkreismittelpunkt des ersteren ist U_a. Weil $\sphericalangle G_aP_a'A = P_aTA = G_aU_aA = \frac{1}{2}(\beta - \gamma)$ ist, ist der Kreis um $P_a'AG_aP_a$ der äufsere Potenzkreis der Kreise um G_aAB und G_aAC. Da nun AT und AG_a Mittellinie und Gegenmittellinie des Dreiecks P_aAP_a' sind, so ist also $GA \cdot AK_a = GP_a \cdot GP_a'$ und die Winkel AGK_a und P_aGP_a' haben dieselbe Hälftungslinie. Weil die Kreise um $AW'W_a$ und AWW_a' durch T gehen, so ist BC Hälftungslinie der Winkel AG_aT und WG_aW_a, woraus sofort folgt, dafs WW_aBC und $W'W_a'BC$ harmonische Vierecke sind, dafs W und W' die Brennpunkte der ABC umgeschriebenen Steinerellipse sind und dafs deshalb $GA \cdot GK_a = k \cdot k_1$ ist, wenn k und k_1 die Abstände des Punktes G von den Schwerpunkten A_1 und A_{11} der über BC errichteten gleichseitigen Dreiecke bedeuten. Um letzteres noch besonders zu beweisen, verlängere man G_aT über G_a hinaus um sich selbst bis T', dann ist wegen $G_aT' \cdot G_aG = \frac{1}{12} a^2$ Viereck $A_1A_{11}T'G$ ein harmonisches Viereck, mithin $k \cdot k_1 = T'G \cdot GG_a = GA \cdot GK_a$.

Kücker (Stettin).

2. Beweis zu 1651. Der Punkt K_a ist der zweite Schnittpunkt der Gegenmittellinie mit dem Brocard'schen Kreise, hat also

die absoluten Koordinaten $\frac{rF}{t_1^2 \sin\alpha}\, 2\sin\beta\sin\gamma\cos\alpha, \frac{rF}{t_1^2}\sin\beta, \frac{rF}{t_1^2}$ $\sin\gamma$, wo F den Flächeninhalt des Dreiecks und t_1 die Mittellinie von A aus bedeutet. Daher ist $K_a G^2 \sin\alpha^2 = \left(\frac{Fr\sin\beta}{t_1^2} - \frac{2}{3} r \sin\gamma \sin\alpha\right)^2 + \left(\frac{Fr}{t_1^2}\sin\gamma - \frac{2}{3} r \sin\alpha\sin\beta\right)^2 + 2\cos\alpha\left(\frac{Fr}{t_1^2}\sin\beta - \frac{2}{3} r\sin\gamma \sin\alpha\right)\left(\frac{Fr}{t_1^2}\sin\gamma - \frac{2}{3} r\sin\alpha\sin\beta\right) = \frac{F^2 r^2}{t_1^4}(\sin\beta^2 + \sin\gamma^2 + 2\sin\beta \sin\gamma\cos\alpha) + \frac{4r^2}{9}\sin\alpha^2(\sin\beta^2 + \sin\gamma^2 + 2\sin\beta\sin\gamma\cos\alpha) - \frac{4r^2 F}{t_1^2}[2\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma + (\sin\beta^2 + \sin\gamma^2)\sin\alpha\cos\alpha] = \frac{F^2}{t_1^2} + \frac{4}{9} t_1^2 \sin\alpha^2 - \frac{4r^2 F}{3t_1^2}\sin\alpha\,[2\sin\beta\sin\gamma + (\sin\beta^2 + \sin\gamma^2)\cos\alpha]$.
Da $F = 2r^2 \sin\alpha\sin\beta\sin\gamma$ ist, so folgt $K_a G^2 = \frac{4}{9} t_1^2 - \frac{4r^4 \sin\beta\sin\gamma}{3t_1^2}$ $[\sin\beta\sin\gamma + 2(\sin\beta^2 + \sin\gamma^2)\cos\alpha]$, also ist $\frac{4}{9} t_1^2 \cdot K_a G^2 = \frac{16r^4}{81}$ $[(2\sin\beta^2 + 2\sin\gamma^2 - \sin\alpha^2)^2 - 3\sin\beta^2\sin\gamma^2 - 6\sin\beta\sin\gamma\cos\alpha$ $(\sin\beta^2 + \sin\gamma^2)] = \frac{16r^4}{81}(\sin\alpha^4 + \sin\beta^4 + \sin\gamma^4 - \sin\beta^2\sin\gamma^2$ $- \sin\gamma^2\sin\alpha^2 - \sin\alpha^2\sin\beta^2) = \frac{4}{81} F(\cot\omega^2 - 3)$. Daher ist das Produkt $AG\cdot K_a G = \frac{2F}{9}\sqrt{\cot\omega^2 - 3}$ dasselbe, ob man A, B oder C zum Ausgangspunkt der Untersuchung wählt d. h. $AG\cdot K_a G = BG\cdot K_b G = CG\cdot K_c G = \frac{2F}{9}\sqrt{\cot\omega^2 - 3}$. Dieser gemeinschaftliche Wert ist aber ein Viertel der Differenz der Quadrate der Halbachsen der umgeschriebenen Steiner'schen Ellipse.

Als Gleichung von GK_a findet man $x_1 \sin\alpha^2 \sin(\beta-\gamma) + x_2$ $\sin\beta\sin\gamma\sin(\alpha-\beta) + x^3 \sin\beta\sin\gamma\sin(\gamma-\alpha) = 0$; also ist die Gleichung der Halbierungslinie des Winkels AGK_a, wenn $\sqrt{2\sin\beta^2 + 2\sin\gamma^2 - \sin\alpha^2} = \tau_1$ gesetzt wird $\frac{x_2\sin\beta - x_3\sin\gamma}{\tau_1}$ $- [x_1\sin\alpha^2\sin(\beta-\gamma) + x_2\sin\beta\sin\gamma\sin(\alpha-\beta) + x_3\sin\beta\sin\gamma$ $\sin(\gamma-\alpha)] : N = 0$, wo

$$N = \sqrt{\begin{aligned}&\sin\alpha^4\sin(\beta-\gamma)^2 + \sin\beta^2\sin\gamma^2\sin(\alpha-\beta)^2 + \sin\beta^2\sin\gamma^2\\ &\sin(\gamma-\alpha)^2 - 2\sin\beta^2\sin\gamma^2\cos\alpha\sin(\gamma-\alpha)\sin(\alpha-\beta) - 2\sin\alpha^2\\ &\sin\beta\sin\gamma\cos\beta\sin(\gamma-\alpha)\sin(\beta-\gamma) - 2\sin\alpha^2\sin\beta\sin\gamma\\ &\cos\gamma\sin(\alpha-\beta)\sin(\beta-\gamma)\end{aligned}}$$

ist. Beachtet man, daſs $\sin\alpha^2\sin(\beta-\gamma)^2 - \sin\beta\sin\gamma\sin(\gamma-\alpha)$ $\sin(\alpha-\beta) = \sin\beta^2\sin(\gamma-\alpha)^2 - \sin\gamma\sin\alpha\sin(\alpha-\beta)\sin(\beta-\gamma)$

$= \sin\gamma^2 \sin(\alpha-\beta)^2 - \sin\alpha \sin\beta \sin(\beta-\gamma)\sin(\gamma-\alpha) = \sin\alpha^4 + \sin\beta^4 + \sin\gamma^4 - \sin\beta^2\sin\gamma^2 - \sin\gamma^2\sin\alpha^2 - \sin\alpha^2\sin\beta^2$ ist, ein Ausdruck, der durch P^2 bezeichnet werde, so folgt $N^2 = P^2 (\sin\alpha^2 + \sin\beta^2 + \sin\gamma^2) + \sin\beta\sin\gamma\sin(\gamma-\alpha)\sin(\alpha-\beta)(\sin\alpha^2 - 2\sin\beta\sin\gamma\cos\alpha) + \sin\gamma\sin\alpha\sin(\alpha-\beta)\sin(\beta-\gamma)(\sin\beta^2 - 2\sin\gamma\sin\alpha\cos\beta) + \sin\alpha\sin\beta\sin(\beta-\gamma)\sin(\gamma-\alpha)(\sin\gamma^2 - 2\sin\alpha\sin\beta\cos\gamma)$. Setzt man zur Abkürzung $\sin\alpha = \alpha$, $\sin\beta = \beta$, $\sin\gamma = \gamma$, so gehen die drei letzten Posten über in $(\gamma^2\alpha^2 - \alpha^4 - \beta^2\gamma^2 + \alpha^2\beta^2)(2\alpha^2 - \beta^2 - \gamma^2) + (\beta^2\gamma^2 - \gamma^4 - \alpha^2\beta^2 + \gamma^2\alpha^2)(2\beta^2 - \gamma^2 - \alpha^2) + (\alpha^2\beta^2 - \beta^4 - \gamma^2\alpha^2 + \beta^2\gamma^2)(2\gamma^2 - \alpha^2 - \beta^2) = -2\alpha^6 + \beta^6 + \gamma^6 + 3\gamma^4\alpha^2 + 3\alpha^4\beta^2 - 3\alpha^2\beta^4 - 3\gamma^4\alpha^2 = (-\alpha^6 + 3\alpha^4\beta^2 - 3\alpha^2\beta^4 + \beta^6) + (-\alpha^6 + 3\alpha^4\gamma^2 - 3\alpha^2\gamma^4 + \gamma^6) = (\gamma^2-\alpha^2)^3 - (\alpha^2-\beta^2)^3 = (\beta^2 + \gamma^2 - 2\alpha^2)(\alpha^4 + \beta^4 + \gamma^4 - \beta^2\gamma^2 - \gamma^2\alpha^2 - \alpha^2\beta^2) = (\sin\beta^2 + \sin\gamma^2 - 2\sin\alpha^2)P^2$. Daher ist $N^2 = P^2 (\sin\alpha^2 + \sin\beta^2 + \sin\gamma^2 + \sin\beta^2 + \sin\gamma^2 - 2\sin\alpha^2) = P^2\tau_1^2$. In Folge dessen ist die Gleichung der einen Halbierungslinie $P(x_2\sin\beta - x_3\sin\gamma) - [x_1 \sin\alpha_2 \sin(\beta-\gamma) + x_2\sin\beta\sin\gamma\sin(\alpha-\beta) + x_3 \sin\beta\sin\gamma\sin(\gamma-\alpha)] = 0$ und die der anderen $P(x_2\sin\beta - x_3 \sin\gamma) + [x_1\sin\alpha^2\sin(\beta-\gamma) + x_2\sin\beta\sin\gamma\sin(\alpha-\beta) + x_3 \sin\beta\sin\gamma\sin(\gamma-\alpha)] = 0$. Das Produkt dieser beiden Gleichungen ist $x_1^2\sin\alpha^4\sin(\beta-\gamma)^2 + x_2^2\sin\beta^2\sin\alpha\sin\beta\sin(\beta-\gamma)\sin(\gamma-\alpha) + x_3^2\sin\gamma^2\sin\alpha\sin\gamma\sin(\beta-\gamma)\sin(\alpha-\beta) + 2x_2x_3\sin\beta\sin\gamma \sin\alpha^2\sin(\beta-\gamma)^2 + 2x_3x_1\sin\alpha^2\sin(\beta-\gamma)\sin(\gamma-\alpha) + 2x_1x_2 \sin\alpha^2\sin\beta\sin\gamma\sin(\beta-\gamma)\sin(\alpha-\beta) = 0$, also wenn man $\sin\alpha \sin(\beta-\gamma)$ weghebt, $x_1^2\sin\alpha^3\sin(\beta-\gamma) + x_2^2\sin\beta^3\sin(\gamma-\alpha) + x_3^2\sin\gamma^3\sin(\alpha-\beta) + 2x_2x_3\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma\sin(\beta-\gamma) + 2x_3x_1 \sin\alpha\sin\beta\sin\gamma\sin(\gamma-\alpha) + 2x_1x_2\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma\sin(\alpha-\beta) = 0$. Dies ist aber das Produkt der Gleichungen der Achsen der umgeschriebenen Steiner'schen Ellipse. STOLL.

3. **Beweis** zu 1651. Trifft AK_a den Umkreis in N, so ist $\triangle CAG_a \sim NAB$ und beide gleichwendig; also gilt in Äquipollenzen $\frac{AC}{AG} = \frac{AN}{AB}$. Da $AG_a = \frac{3}{2}AG$ ist, so hat man $AN = \frac{2AB\cdot AC}{3AG}$ und $AK_a = \frac{AB\cdot AC}{3AG}$, also $K_a - A = \frac{AB\cdot AC}{3AG}$ und für G als Anfangspunkt $GK_a = -\frac{AB\cdot AC}{3GA} + GA = \frac{3GA^2 - (B-A)\cdot(C-A)}{3GA}$. Setzt man $GA = A$, so hat man $GK_a = \frac{3A^2 - (B\cdot C - A\cdot C - A\cdot B + A^2)}{3A} = \frac{A^2 - B\cdot C + A(A+B+C)}{3A}$. Es ist $A+B+C=0$ und $B\cdot C = (C+A)\cdot(A+B)$, also $GK_a = -\frac{A\cdot B + B\cdot C + C\cdot A}{3A}$, demnach $GK_a\cdot GA = -(A\cdot B + B\cdot C + CA)$. Aus dem sym-

metrischen Aufbau der rechten Seite folgt dann $GK_a \cdot GA = GK_b \cdot GB = GK_c \cdot GC$. Hieraus folgen nach der Lehre von den Äquipollenzen zwei Sätze: 1) $gr.\,GK_a \cdot gr.\,GA = gr.\,GK_b \cdot gr.\,GB = gr.\,GK_c \cdot gr.\,GC$ und 2) das, was in dem Satze über die Halbierungslinie angegeben ist.*)

Bücking (Gebweiler).

1652 und **1653.** Keine Lösung eingegangen.

1654. (Gestellt von Majcen, XXIX_2, 105.) Es ist ein Kreis K und eine Gerade G gegeben; man soll die Gleichung derjenigen Kurve aufstellen, die man erhält, wenn man alle Strecken von Tangenten des Kreises K, welche zwischen dem jeweiligen Berührungspunkte bis zum Durchschnitte mit G liegen, halbiert. Man unterscheide drei Fälle, wenn nämlich die Gerade den Kreis nicht schneidet, berührt oder schneidet.

Auflösung: Der Mittelpunkt des Kreises sei K, sein Radius r. Das von K auf die Gerade G gefällte Lot sei $KA = a$; K sei Anfangspunkt und KA die x-Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems. Ferner sei C ein beliebiger Punkt des Kreises und $\sphericalangle\, CKA = \varphi$. Die Tangente in C treffe G in M und die y-Achse in N. Zieht man $CD \perp KA$, $MO \perp KN$ und sind x, y die Koordinaten der Mitte P von CM, so ist $x = \frac{1}{2}(KD + KA) = \frac{1}{2}(r\cos\varphi + a)$, $y = \frac{1}{2}(CD + MA) = \frac{1}{2}(CD + KN - ON) = \frac{1}{2}\left(r\sin\varphi + \frac{r}{\sin\varphi} - a\cot\varphi\right)$. Bestimmt man aus diesen beiden Gleichungen $\sin\varphi$ und $\cos\varphi$ und beachtet, daſs $\sin\varphi^2 + \cos\varphi^2 = 1$ ist, so ergiebt sich als Gleichung des Ortes von P: $\left(\frac{r^2 - x(2x-a)}{ry}\right)^2 + \left(\frac{2x-a}{r}\right)^2 = 1$ oder $(r^2 - x(2x-a))^2 - (r^2 - (2x-a)^2)y^2 = 0$ oder $y = \pm \frac{r^2 - x(2x-a)}{\sqrt{r^2 - (2x-a)^2}}$. — Daraus folgt, daſs für $r \gtrless a$ der Ort eine Kurve 4. Ordnung ist, die für $r = a$ in die Gerade G und in die Kurve 3. Ordnung $4xy^2 = (r + 2x)^2(r - x)$ zerfällt. Die Kurve besitzt zwei der y-Achse parallele Asymptoten, die den Abstand r haben. Die Ordinate y wird Null, wenn $x = \frac{1}{4}(a \pm \sqrt{a^2 + 8r^2})$ ist. Von den hierdurch bestimmten Punkten Q_1 und Q_2, die stets reell sind, ist der eine immer ein singulärer und auch der andere liegt nur dann auf der Kurve, wenn $a \geqq r$ ist. Die Kurve besteht immer aus zwei Zweigen. Für $a > r$ schneiden beide Zweige einander auf der x-Achse im Punkte Q_2, dessen Abscisse $x = \frac{1}{4}(a + \sqrt{a^2 + 8r^2})$ ist. Für $a = r$ berührt die Gerade G und die Kurve den Kreis im Punkte $x = r$, $y = 0$; für $a < r$ liegen beide Kurvenzweige getrennt von einander und zwar symmetrisch zur x-Achse. Beide Kurvenzweige berühren in diesem Falle den Kreis K

---

*) Siehe unsere Bemerkung zu dieser Aufgabe im Briefkasten S. 270.
D. Red. d. Z.

in je einem der Schnittpunkte der Geraden G mit dem Kreise. Für $a = 0$ liegt die Kurve auch symmetrisch zur y-Achse.

BÖCKING. FLECK. KLEINEN. LACHNIT. LÖKLE. STEGEMANN. STOLL.

1655. (Gestellt von Grabau, XXIX_2, 105. Die Bedingungen aufzusuchen, unter denen ein homogener gerader Kreiskegel, dessen Basiswinkel α und dessen spezifisches Gewicht s ist, mit der Spitze nach unten auf Wasser stabil schwimmt.

Auflösung: Der Achsenschnitt des Kegels sei ABC, wo C die untergetauchte Spitze ist; man setze $AB = 2r$, den Radius des Niveauschnitts gleich ϱ, die Höhe des Kegels gleich h und die Höhe des untergetauchten Teiles gleich x. Dann ist $\frac{1}{3}hr^2\pi s = \frac{1}{3}x\varrho^2\pi$ oder, da $\varrho = \frac{r}{h}x$ ist, $x = h\sqrt[3]{s}$. Der Schwerpunkt des untergetauchten Teils liegt hier unter dem Schwerpunkt des ganzen Kegels, denn der erste liegt $\frac{1}{4}x$ unter dem Niveau, der zweite um $\frac{1}{4}h - (h - x)$; die Entfernung beider Schwerpunkte von einander ist $h - x - \frac{1}{4}(h - x) = \frac{3}{4}(h - x)$. Soll stabiles Gleichgewicht vorhanden sein, so mufs das kleinste Trägheitsmoment des Niveauschnitts, dividiert durch das eingetauchte Volumen, gröfser sein als diese Entfernung d. h. es mufs $\frac{\varrho^2\pi \cdot \frac{1}{4}\varrho^2}{\frac{1}{3}\varrho^2\pi x} > \frac{3}{4}(h - x)$ oder $\varrho^2 > x(h - x)$ sein. Da nun $x = h\sqrt[3]{s}$ und $\varrho = \frac{r}{h}x$ ist, so erhält man hieraus $\sqrt[3]{s} > \frac{h^2}{r^2 + h^2}$ oder $\sqrt[3]{s} > \sin\alpha^2$ d. h. $\sin\alpha < \sqrt[6]{s}$.

FLECK. GRABAU (Leipzig). MICHNIK (Neisse). STOLL. BESEKE und LACHNIT ähnlich.

1656. Gestellt von Herrmann XXIX_2, 105.) Die Bedingung aufzusuchen, unter der ein (hinreichend langes) homogenes dreiseitiges Prisma mit gleichschenkligem Querschnitt, das der Länge nach, die Spitze des gleichschenkligem Dreiecks nach unten, in Wasser eintaucht, stabil schwimmt.

Auflösung: Der Querschnitt des Prismas sei ABC, wo C untergetaucht ist; ferner sei $AB = 2r$, die Höhe von C auf AB gleich h und die Länge $l > 2r$. Dann ist $hrls = x\varrho l$, wo x die Höhe des untergetauchten Teils ist, oder $x = h\sqrt{s}$, da $\varrho h = rx$ ist. Der Schwerpunkt des untergetauchten Teiles liegt unter dem des ganzen Prismas; die Entfernung beider Schwerpunkte ist $h - x - \frac{1}{3}(h - x) = \frac{2}{3}(h - x)$. Weil das kleinste Trägheitsmoment des Niveauschnitts $\frac{2\varrho l}{12} \cdot 4\varrho^2 = \frac{2}{3}\varrho^3 l$ und das Volumen des eingetauchten Teils $\varrho l x$ ist, so mufs für das stabile Gleichgewicht die Bedingung $\frac{2}{3}\frac{\varrho^2}{x} > \frac{2}{3}(h - x)$ bestehen. Da nun $\varrho = \frac{r}{h}x$ und $r = h\sqrt{s}$, so folgt $\sqrt{s} > \frac{h^2}{r^2 + h^2}$ oder $\sqrt{s} > \sin\alpha^2$ d. h. $\sin\alpha < \sqrt[4]{s}$.

FLECK. HERRMANN (Leipzig). MICHNIK. STOLL; BESEKE und LACHNIT ähnlich.

B. Neue Aufgaben.

1764. Über zwei konzentrischen Kreisen mit den Radien r und r_1 stehen zwei Kegel von gleicher Gesamtoberfläche und gleichem Inhalte. Wie grofs ist deren Seitenlinie?

Emmerich (Mülheim a. d. Ruhr).

1765. Bezeichnet man den Umfang des Achsenschnittes eines geraden Kegelstumpfes mit $2t$, seine Höhe mit h, so ist seine Gesamtoberfläche $O = \frac{1}{2}\pi(t^2 - h^2)$. Emmerich (Mülheim a. d. Ruhr).

1766. (Im Anschlufs an Nr. 1654, XXIX, 105.) G sei eine Gerade, K ein Kreis (Mittelpunkt M, Radius r) und T eine bewegliche Tangente, welche G in U trifft und K in V berührt. Man teile UV in P so, dafs a) $UP = PV$; b) $UP : PV = 1 : n$ wird. Es soll in P die Tangente an die von P beschriebene Kurve gezeichnet werden. Bücking (Gebweiler).

1767. Zieht man in einem Kreise einen Durchmesser AB, dazu durch C die senkrechte Sehne CD und durch den einen Endpunkt des Durchmessers z. B. B eine beliebige Sehne BG, die die senkrechte Sehne in F schneidet, so hat das Produkt $BF \cdot BG$ einen konstanten Wert. Kleinen (Worms).

1768. Zieht man in den Kreis mit dem Radius r und dem Mittelpunkt O eine beliebige Sehne AB, ferner von einem beliebigen Punkt C des zugehörigen Bogens die Sehne AC und BC und dazu die betreffenden Mittelsenkrechten, und schneiden diese Mittelsenkrechten die in A und B auf AB errichteten Senkrechten in C_1 resp. C_2, so hat das Produkt $CC_1 \cdot CC_2$ den konstanten Wert r^2.

Kleinen (Worms).

1769. Es ist derjenige Raum zu bestimmen, von dessen Punkten aus ein gegebenes (punktförmiges) Ziel, dessen Höhe über dem Horizont h ist, durch Geschosse mit gegebener Anfangsgeschwindigkeit c getroffen werden kann. Michnik (Neifse).

1770. Welche Beschleunigung besitzt eine Kugel, die in der Rinne einer Kegelbahn rollt? Michnik (Neifse).

1771. In einen Standcylinder von der Höhe h werde Wasser bis zur Höhe h_1 gegossen. Darauf werde die Öffnung mit einem Papierblatte geschlossen und der Cylinder vorsichtig umgekehrt. a) Wieviel Wasser wird aus dem Cylinder ausfliefsen? b) Wie grofs mufs h_1 genommen werden, damit die Ausflufsmenge ein Maximum sei? Michnik (Neifse).

1772. Ein auf Wasser schwimmender Kegel taucht mit der Spitze nach oben gekehrt p cm, mit der Spitze nach unten gekehrt q cm ein. Wie grofs ist seine Höhe und sein spezifisches Gewicht?

Michnik (Neifse).

1773. Wenn man in einem rechtwinkligen Dreieck ABC von den Endpunkten der Hypotenuse auf dieser (nach innen oder nach aufsen) gleiche Stücke abträgt und die Endpunkte D und E mit dem Scheitel C des rechten Winkels verbindet, so besteht zwischen den Winkeln des Dreiecks und den neuentstandenen Winkeln $ECB = \varphi$ und $ACD = \psi$ die Relation $\operatorname{tg}\psi = \operatorname{tg}\alpha^2 \cdot \operatorname{tg}\varphi$.

Meinardus (Magdeburg).

1774. Die Verbindungslinien PP_1, PP_2, PP_3 eines Punktes P des dem Koordinatendreieck ABC umbeschriebenen Kegelschnitts $\frac{a_1}{x_1} + \frac{a_2}{x_2} + \frac{a_3}{x_3} = 0$ mit den drei Punkten $P_1\left(-\frac{a_1}{2}, a_2, a_3\right)$, $P_2\left(a_1, -\frac{a_2}{2}, a_3\right)$, $P_3\left(a_1, a_2, -\frac{a_3}{2}\right)$ dieses Kegelschnitts schneiden BC, CA, AB bez. in Punkten einer geraden Linie. Diese gerade Linie ist die Harmonikale von P.

Fritz (Darmstadt).

1775. Durch den zwischen den Schenkeln des Winkels A gegebenen Punkt P ist eine beliebige Transversale BC gezogen. Es soll durch P eine zweite Transversale XY so gelegt werden, dafs $\Delta AXY = \Delta ABC$ wird.

Weidenmüller (Marburg/Hessen).

1776. Wie läfst sich in einfacher Weise der Winkel geometrisch darstellen, unter welchem ein Strahl einfarbigen Lichtes auf ein Prisma (Brechungsexponent n, brechender Winkel γ) auffallen mufs, um nach dem Austritt eine Ablenkung δ zu erleiden?

Rohr (Breslau).

1777. Von einem Trapez kennt man die Richtung der beiden nichtparallelen Seiten, sowie die Lage und Gröfse einer Diagonale. Man soll das Trapez zeichnen, so dafs die andere Diagonale durch einen gegebenen Punkt P geht.

Adami (Hof).

1778. Wenn man in der Gleichung $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ a vertauscht mit $-2a$, b mit $a^2 + b$, c mit $-ab + c$, so erhält man eine Gleichung, deren Wurzeln um a gröfser sind, als die Wurzeln der ursprünglichen Gleichung.

Mating-Sammler (Werdau).

1779. Im Dreieck ABC sei K der Grebe'sche Punkt, die Eckstrahlen durch K treffen den Umkreis in α, β, γ. P sei ein beliebiger Punkt des Umkreises. a) Strahlen von P nach A, B, C treffen die entsprechenden Seiten vom Dreieck $\alpha\beta\gamma$ in drei Punkten einer Geraden. b) Strahlen von P nach $\alpha\beta\gamma$ treffen die entsprechenden Seiten von ABC in drei Punkten einer Geraden. c) Beide Gerade gehen durch K. d) dieselben beiden Geraden vertauscht gehören zum Punkte Π, wenn $PK\Pi$ in einer Geraden liegen. e) Zu welchen bekannten Punkten gehört in dieser Weise die Radikale der Apollonischen Kreise?

Godt (Lübeck).

1780. (Im Anschlufs an Nr. 1499. XXVIII, 335). Der Halbflächner des Pyramidenwürfels ist das Pentagondodekaeder. Welche

Neigung müssen die Polflächen der auf die Seitenflächen des Würfels aufgesetzten vierseitigen Pyramiden eines Pyramidenwürfels gegen die Flächen des Würfels haben, damit der Halbflächner des Pyramidenwürfels ein reguläres Dodekaeder werde? Wie verhalten sich bei demselben die Pol- zu den Würfelkanten? HABERLAND (Neustrelitz).

1781. a) Der Potenzpunkt P der drei Ankreise eines Dreiecks ist der Mittelpunkt des dem Mittendreieck eingeschriebenen Kreises. Die Potenz selbst ist $p^2 = \frac{r}{2}(h_a + h_b + h_c - 2\varrho)$. b) Der Radius des Kreises, welcher die drei Ankreise einschliefsend berührt, ist $R = \frac{p^2}{\varrho}$. c) Die Radien der Kreise, welche je einen Kreis einschliefsend, die beiden andern ausschliefsend berühren sind $R_a = \frac{p^2}{h_a - \varrho}$, $R_b = \frac{p^2}{h_b - \varrho}$, $R_c = \frac{p^2}{h_c - \varrho}$. Bezeichnet man den Radius des Feuerbach'schen Kreises mit $f = \frac{r}{2}$, so ist $\frac{1}{f} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b} + \frac{1}{R_c}$.

MASSFELLER (Montabaur).

1782. Von einem Kegelschnitte, welcher in das Dreieck ABC eingeschrieben ist, sind die Berührungspunkte P_2 und P_3 auf den Seiten AC und AB bekannt. Der Kegelschnitt ist zu konstruieren.

LACHNIT (Ung. Hradisch).

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

Lösungen haben eingesendet: Fuhrmann 1712—1716. 1729. 1741. 1743. 1744. 1748—1752. 1754—1760. Heyer 1683. Kleinen 1747—1750. 1754. Lachnit 1730. 1737. 1741. 1743. 1744. 1747—1752. 1754—1760. Mafsfeller 1730—1732. 1735—1737. 1741—1743. 1750—1752. 1757—1760. Plachowo 1748. Stegemann 1747—1752. 1754—1756. Stoll 1759.

Neue Aufgaben haben eingesendet a) mit Lösung: Heyer (2), Kleinen (4), Lachnit (2), Pampuch (1), b) ohne Lösung: Pampuch (1).

Bemerkung zu 1651. Dafs solche Aufgaben mit ihren Auflösungen, mit ihren langwierigen und langweiligen Entwickelungen nicht den geringsten Nutzen für den Schulunterricht haben, liegt auf der Hand und bedarf keines Beweises. Wir bezweifeln aber sogar, dafs sie selbst für die Lehrer, denen das A.-R. ein Vergnügungs- und Unterhaltungsspiel (Sport), im besten Falle eine Übung bietet, Reiz haben sollten. Dabei sehen wir noch ganz davon ab, dafs solche entsetzlich langwierige Entwickelungen für Korrektor und Redakteur eine sehr schwierige (und zugleich gehafste) Arbeitslast bieten. Möchten doch solche Aufgaben durch andere und interessantere aus der praktischen Geometrie, aus den Naturwissenschaften (z. B. der Astronomie), aus der politischen Arithmetik etc., an denen (wie uns auch Dr. Holzmüller bestätigt) das A.-R. ohnehin so sehr arm ist, ersetzt werden! Oder soll hierdurch etwa auch die „formale Bildung" gestärkt werden? D. Red. d. Z.

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

Schmidt, J. P. (Schulrat a. D.), Erörterungen über einige wichtige Lehren und Fragen, welche der elementaren Arithmetik und Algebra angehören. 1897, Trier bei Lintz. 80 Pf.

Obwohl darüber eine kurze Anzeige aus der Feder des Herrn Stegemann in dieser Zeitschrift (Bd. XXIX, S. 512) bereits erschienen ist, sehen wir uns genötigt, aus verschiedenen Gründen auf dieses Heftchen zurückzukommen.

Es ist geschrieben von einem Schulmann, der mit der Praxis wohl vertraut ist. Er betont (§ 22) mit Recht, dafs der Schüler vor Beginn des Algebraunterrichts ausgebildet sein mufs im Rechnen, und er rät deshalb, dem Rechnen in Quarta 3, der Geometrie 1 Stunde zuzuweisen, statt 2 auf 2. Er ist wohl vertraut mit dem Inhalt der neuen Lehrpläne. Er wendet sich (§ 19) gegen das allzulange Verweilen bei verschiedenen Rechnungsarten, wie den Mischungs-, den Verteilungs- und Rabattrechnungen, dem Gleichnamigmachen der Brüche (§ 9). Der Verfasser kennt die Bedürfnisse des Unterrichts. Mathematiker von Fach ist er als Regierungs- und Schulrat in Metz lange Jahre Leiter des lothringischen Schulwesens gewesen. Man erwartet deshalb von den „Erörterungen“ viel Anregendes und greift zu ihnen, wie zu mathematischen Plaudereien. Aber man fühlt sich getäuscht, obwohl der Verfasser glaubt „durch sein Schriftchen der Wissenschaft und dem Unterricht nützlich zu werden (§ 62)“. Denn es enthält, abgesehen von den wenigen oben genannten Stellen, auf 70 Seiten entweder Selbstverständliches oder Bekanntes, was man in jedem Rechen- oder Algebrabuch finden kann, oder einiges Neue, was schief und falsch ist. Für überflüssig halte ich in § 3 die Einteilung der Divisionsaufgaben im Zahlenkreis von 1 bis 100 in 4 Fälle, denn sie ist ohne Wert und gerade so gut könnte man die doppelte Zahl von Fällen aufstellen, ferner die Erklärung der Multiplikation (§ 5) von 4,12 ℳ mit 18, das Gleichnamigmachen von Brüchen (§ 9 auf 2 Seiten), das Gleichnamigmachen von algebraischen Ausdrücken auf mehr als einer Seite (§ 30), den Hauptinhalt der § 35, 36, 37

über die Verhältnisse und Proportionen, wo das Einfachste und Bekannteste aus diesem Gebiete breit getreten wird; § 40, wo in 13 Zeilen über die Anwendung der Gleichungen ersten Grades gesprochen wird, das Quadratwurzelausziehen (§ 42 auf 3 Seiten) und den ganzen Schlufsparagraphen, wo von der genetischen Methode eines dem Verfasser bekannten Schulmanns und dessen erfreulichen Prüfungsergebnissen berichtet wird. Eine Probe für die mathematischen Gemeinplätze, auf denen der Verfasser sich bewegt, ist folgende: „es dürfte sich empfehlen, die ersten Lehrsätze der Proportionen aus dem Begriff von dem Verhältnis zweier Zahlen und spätere Lehrsätze aus den ersten abzuleiten“ (§ 35).

Neben diesen §§, welche sehr gut hätten wegbleiben können, besteht die Hauptmasse des Übrigen aus Bekanntem, ob Schmidt nun über die Neunerprobe oder über die Darstellung imaginärer Zahlen redet, oder auf mehreren Seiten die bekannten Entwickelungen über die Reihen, welche aus dem binomischen Satze für die Logarithmenrechnung abgeleitet werden, zum Besten giebt. Sobald er hier übrigens vom viel betretenen Pfade seiner Vorgänger abweicht, bietet er recht Zweifelhaftes z. B. in § 4, wo der Beweis für die Neunerprobe für Volksschüler zugeschnitten ist, während der algebraisch unterrichtete Schüler die Sache viel leichter an der Hand der Formel $(9k + 4) \cdot (9l + 5) \equiv m \cdot 9 + 20$ übersieht. Oder § 20, wo der Verfasser behauptet mit 5 einfachen Aufgaben aus der Prozentrechnung eine Einleitung gegeben zu haben, welche ganz neu sei und „zur Klärung der Begriffe über diese Rechnungsart wesentlich beitragen dürfte,“ und wodurch die Unterscheidung einer dreifachen Prozentrechnung (von, aus und in 100) beseitigt werde. In § 7 zerbricht er sich den Kopf darüber, weshalb manchmal das Vereinfachen dem Erweitern vorangestellt werde, und findet den einfachen Grund nicht, dafs man bei Betrachtung der Brüche sehr bald solche findet, die mit einfacheren denselben Wert haben z. B. $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$; so folgt das Kürzen; das Erweitern dagegen ist erst daraus abgeleitet. Weshalb übrigens jenes Verfahren in der Arithmetik von Schmidt für „sonderbar“, in der Algebra aber für „naturgemäfser“ gehalten wird, ist wohl schwer einzusehen.

Wir kommen zu dem, was fehlerhaft in der Arbeit ist, und zu einigen Vorschlägen des Verfassers, gegen die wir uns besonders wenden werden. Wir wollen dem Verfasser nicht allzuhoch anrechnen, dafs er die Reihe $1 : (1 + x) = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 \mp \cdots$ für ein beliebiges x anwendet (S. 63), während sie nur gültig ist für $-1 < x < 1$; denn es ist nicht zu befürchten, dafs die Mathematiker auf die Autorität von Schmidt hin jene Reihe ebenso leichtsinnig anwenden werden. Auch einiges Andere aus der „höheren“ Mathematik, was der Verfasser falsch darstellt, ist aus diesem Grunde nicht so gefährlich. Nachdem er nämlich in § 64 das Wort imaginär mit „unmöglich“ übersetzt hat, behauptet er, dafs die Quadratwurzel

aus einer negativen Zahl bestehe, da sie geometrisch darstellbar sei; es folgt die Gaufs'sche Darstellung. Es entgeht ihm, dafs dies nur eine Versinnlichung ohne Beweiskraft ist, da hierbei ein geometrischer Satz für eine negative Strecke angewendet wird; die Existenz der Zahl ist vielmehr in ihrer Definition begründet.*) Ein Beispiel für die Strenge seiner Beweise aus § 47 ist: „Nun mufs $\sqrt{-a} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{-1}$ sein, denn $(-a) = a(-1)$; dasselbe algebraische Verfahren, das zu $\sqrt{-a}$ führt, kann auch zu $\sqrt{a} \cdot \sqrt{-1}$ führen, deshalb ist die Annahme gestattet, dafs $\sqrt{-a} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{-1}$ ist. Einige Zeilen später sagt er sehr richtig, dafs der Satz von der Wurzel eines Produkts nicht verwendet werden dürfe, weil dessen Beweis nur für reelle Faktoren Gültigkeit habe. Hier nähert sich der Verfasser dem eigentlichen Prinzip, das bekanntlich allen Rechnungen mit neuen Zahlen zu Grunde liegt, nämlich der Übertragung der Gültigkeit der alten Gesetze auf die neuen Zahlen (die Permanenz der formalen Gesetze der Algebra). Aber er mifsachtet es sogleich wieder in den nächsten §§, indem mehrfach die Regeln über die reellen Wurzeln ohne weitere Bemerkung auf die imaginären Zahlen angewandt werden. Auch die Scheinbeweise des § 43 wollen wir hierher rechnen; er sucht die Formeln für die Potenzen mit negativen (und gebrochenen Exponenten) zu beweisen, indem er die Formel $a^{m-n} = a^m : a^n$ unter der Hand für $m < n$ anwendet; von einem Beweise kann nur die Rede sein, wenn man die neuen Potenzen neu definiert durch die Gleichung $a^{-r} = \frac{1}{a^r}$, was nicht geschieht.

Das aber, was uns eigentlich die Feder zu dieser Besprechung in die Hand gedrückt hat, möge jetzt folgen. Es sind neue Vorschläge in Bezug auf die Definition über Multiplikation, Division und für den „natürlichen und zugleich einfachsten Weg im algebraischen Rechnen" (S. 31), auf welche der Verfasser sich viel zu gute thut, ja von denen er eine Reform für die „streng wissenschaftliche Begründung" in der Algebra erwartet (S. 69). Da diese Vorschläge wichtige Teile der Algebra betreffen und da sie in den Schmidt'schen Rechen- und Algebrabüchern verwendet werden, so ist es wohl gerechtfertigt darauf näher einzugehen. Die Erklärung der Multiplikation ist: „eine Zahl mit einer zweiten multiplizieren heifst aus der ersten eine dritte Zahl bilden, wie die zweite aus der Einheit entstanden ist"; (§ 10) z. B. 5×6 heifst eine Zahl aus 5 bilden, so wie 6 aus 1 entstanden ist, also

$$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30;$$

$6 \times \frac{2}{3}$ heifst $\frac{1}{3}$ von 6 soll 2 mal genommen werden, $= 4$;

*) S. hierzu die vorsichtige Einführung in die Gaufs'sche Zahlenebene von Prof. W. Pflieger, Elemente der Arithmetik u. s. w., Strafsburg 1896, S. 95 ff.

$$8 \times (-2) = -16,$$

denn (— 2) ist aus 1 entstanden, dadurch dafs man [1 + 1] und hiervon den entgegengesetzten Wert nahm, also

$$8 \times (-2) = -(8 + 8),$$

ähnlich $9 \times (-\frac{2}{3})$. Die Definition verliert bei näherer Betrachtung das Absonderliche, das sie bei der ersten Bekanntschaft für Jeden hat, aber trotzdem bleibt noch genug übrig. Die Absicht des Verfassers ist, die verschiedenen Erklärungen der Multiplikation bei verschiedenartigem Multiplikator (ganze Zahl, Bruch, negative Zahl) in eine einzige zusammenzufassen. Aber ist damit etwas wirklich Brauchbares gewonnen? Sind dadurch die verschiedenen, bei jeder neuen Zahlengattung neu auftretenden Erklärungen für diese Operation beseitigt? Gewifs nicht, denn die beiden Aufgaben (6 mit 3) und (6 mit $\frac{2}{3}$) sind ihrem Wesen nach verschieden, und eine einheitliche Definition verdeckt nur die Thatsache, dafs für das zweite Beispiel eine neue Definition der Multiplikation zu geben ist. Dem Verfasser selbst sind Bedenken gekommen sie dem Schüler sogleich zu bieten, indem er in § 10 hinzufügt, dafs erst dann dem Schüler Kenntnis davon gegeben werden soll, wenn er zur Multiplikation mit einem Bruche gekommen ist. Er verlangt also immerhin, dafs ein 10jähriger Quintaner diese „Definition" auswendig lernt.

Die Erklärung der Division lautet: „eine Zahl durch eine zweite dividieren heifst: aus der ersten eine dritte so bilden, wie aus der zweiten die Einheit entsteht." Dagegen ist noch mehr anzumerken als gegen die erste. Abgesehen nämlich von dem vorher schon Gesagten, das auch hier seine Gültigkeit hat, kommt noch hinzu, dafs die beiden so verschiedenen Arten der Division, nämlich das Enthaltensein und das Teilen, aus der Welt geschafft werden. Nun, dafür werden vielleicht die Sextaner dankbar sein, vorausgesetzt dafs sie sich mit der Schmidt'schen Definition überhaupt befreunden können, aber gewifs nicht die Lehrer, die gezwungen sind nach dem Lehrbuche von Schmidt zu unterrichten (z. B. auf der Oberrealschule in Metz). Der Verfasser schreibt an den Redakteur dieser Zeitschrift: „da es kein deutsches Wort gäbe, das Teilen und Enthaltensein zugleich ausdrüke, so müfste man eben das fremde Wort dividieren wählen;" in dieses müfste man also 2 Begriffe, die beinahe Gegensätze aussagen, hineinpacken. Dies nennt der Verfasser „die Grundrechnungen aus den ersten Begriffen einfach entwickeln" (S. 26).

Sehen wir endlich zu, was der Verfasser den „natürlichsten und zugleich einfachsten Weg im algebraischen Rechnen" nennt. In § 25 lesen wir: „Ein Buchstabe kann jede positive Zahl, jede negative Zahl und auch Null bezeichnen. Daher ist es natürlich, in der Algebra zuerst mit positiven und negativen Zahlen und mit Null rechnen zu lernen, darauf mit einzelnen Buchstaben und zuletzt mit den Ergebnissen der 4 Rechnungsarten, also mit Summen,

Differenzen u. s. w. Dieser Weg ist einfach, weil die Schüler bei den 4 Rechnungsarten die zusammengesetzten Zahlen entstehen sehen und ihnen nicht gleich, wie es gewöhnlich der Fall ist, Aggregate von Zahlen und Buchstaben, deren Entstehung ihnen unbekannt ist und die sie sich also erst „erklären" müssen, vorgeführt werden." Schon der erste Satz hat die gröfsten Bedenken gegen sich. Wenn man z. B. $\sqrt{a}$ schreibt, so müfste man bei Ableitung von Regeln über reelle Wurzeln jedesmal bemerken, dafs a hier eine positive und nicht eine negative Zahl bedeute. Das geschieht nirgends, der Verfasser selbst thut das nicht, setzt sich also über seine eigenen Bestimmungen hinaus; s. z. B. auch die Verwendung von p und q auf Seite 29, wo untersucht wird, wann $p - q$ negativ werden kann. Nur manchmal pocht ihm das Gewissen, wie in § 28, wo die Betonung seines Standpunkts direkt zu Unklarheit führt. Die Forderung, dafs a überall, wo es auftritt, sowohl positiv als auch negativ sein kann, führt entweder zu heilloser Verwirrung oder zu Weitläufigkeiten im Ausdruck. Der Verfasser ist wahrscheinlich durch die Gleichungen zu seiner Idee gekommen, wo x allerdings eine auch dem Vorzeichen nach unbekannte Zahl darstellt. Auch die andere Forderung, dafs der Schüler sogleich mit negativen Zahlen rechnen lerne, ist auffallend und wohl nirgends in der Praxis erfüllt worden. Indem Schmidt nämlich der von ihm erwähnten Schwierigkeit (s. oben) aus dem Wege gehen will, führt er eine neue herbei, denn die negativen Zahlen sind ebenfalls neue und sehr eigenartige Zahlen, mit denen zu rechnen dem Anfänger durchaus nicht leicht ist. Dazu kommt, dafs die Multiplikation und Division der negativen Zahlen, soweit mir bekannt ist, nicht ohne die Lehre von den Differenzen erklärt werden können, Schmidt müfste denn wieder seine „Definitionen" über Multiplikation und Division hervorholen. Er sagt, dafs mit jener Begründung, welche von Lacroix stamme, nicht jeder einverstanden sei, „denn sonst könnte man wohl nicht die ausdrückliche Erklärung lesen: es läfst sich nicht beweisen, dafs

$$(-4) \times (-3) = (+12)$$

ist." Hat vielleicht Schmidt einen Beweis dafür? Das, was er in § 26 als solchen giebt, ist keiner, denn er setzt voraus, dafs die Formeln, die für Differenzen abgeleitet sind, wo der Minuend gröfser als der Subtrahend ist, auch dann gültig seien, wenn das nicht mehr der Fall ist. Dies ist also kein Beweis, sondern eine Herübernahme von Regeln aus dem einen Gebiet, für das sie bewiesen sind, in das andere, in welchem man ihre Richtigkeit sogleich voraussetzt. Man sagt bei „Beweisen" solcher Art nicht überall, dafs es so gemeint sei, (s. Heifs § 26 No. 21) aber der Verfasser eines Lehrbuchs weifs dies gewöhnlich, Schmidt aber nicht. Die Worte, welche er an der oben angeführten Stelle hinzusetzt; „die

Theorie der negativen Zahlen scheint für manche noch immer eine der dornigsten der Algebra zu sein," gilt also für ihn auch, ja der Geheimrat Schmidt scheint über das Wesen der Algebra überhaupt noch im Schwanken zu sein, denn einmal sagt er, dafs die **Vereinfachung** (S. 11), das andere Mal, dafs die **Verallgemeinerung** in der Algebra zur Geltung kommen solle (S. 24).

Ich glaube nicht, dafs die Erörterungen von Schmidt der Wissenschaft und dem Unterricht Nutzen gewähren können (S. 69); man könnte von ihnen sagen: sie sind zu schwach, um die Wissenschaft schädigen und zu wenig begründet, um Verwirrung stiften zu können.

Der Verfasser verweist mehrfach auf seine Lehrbücher für das Rechnen und die Algebra (bei Lintz in Trier ersch.); gegen sie sind ähnliche Bedenken, wie oben, geltend zu machen. Es wird sich wohl bald eine Gelegenheit finden, darüber zu berichten.

Gebweiler i/E. BÜCKING.

WALTER, Dr. ALOIS, **Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung.** Leipzig, B. G. Teubner 1898. 8⁰. geb. Preis ℳ 2,80.

Diese Monographie, die mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien veröffentlicht worden ist, behandelt in erschöpfender Weise das Problem der terrestrischen Refraction, während sie die astronomische nur nebenbei berührt. Von der Annahme ausgehend, dafs in gleich hoch gelegenen Punkten die Atmosphäre von gleicher physikalischer Beschaffenheit sei, und dafs das Lichtbrechungsgesetz für die ganze Lufthülle der Erde gelte, leitet der Verf. in einem ersten Teile die Gleichung der Lichtkurve mathematisch ab und entwickelt darauf sämtliche für das Problem der terrestrischen Refraction in Frage kommenden Gröfsen in Reihen, die nach Potenzen des Winkels φ fortschreiten, unter dem Anfangs- und Endpunkt des betrachteten Kurvenstückes vom optischen Mittelpunkte aus, der hier mit dem Erdmittelpunkte in erster Annäherung zusammenfällt, gesehen werden. Als Koeffizienten dieser Reihen benutzt er die sogenannten Refractionskoeffizienten, Kombinationen des als Funktion der Entfernung vom optischen Mittelpunkte anzusehenden Brechungsexponenten und seiner Derivierten. Als den ersten dieser Refractionskoeffizienten an einem Punkte definirt er im Laufe der Rechnung das Verhältnis des Abstandes dieses Punktes vom optischen Mittelpunkte zum Krümmungshalbmesser der durch diesen Punkt senkrecht zum genannten Abstande hindurchgehenden Lichtkurve. Durch die Einführung dieser Koeffizienten erreicht er gute Übersichtlichkeit und schnelles Konvergieren der einzelnen Reihen.

Im Anschlufs an diese Formeln leitet Verf. auch kurz die astronomische Refraction ab, untersucht den Einflufs der Strahlenbrechung auf die Gröfse des Gesichtsfeldes, bestimmt die Kimmtiefe an einem Punkte u. a. m.

Der zweite Hauptteil der Arbeit ist meteorologischer Natur und behandelt die Abhängigkeit des Lichtbrechungsexponenten der Luft von der physikalischen Beschaffenheit derselben. Dies Gesetz ist nach Walter $n = 1 + \frac{0{,}00029108}{0{,}0012928} q$, wenn q die Luftdichte als Funktion des Abstandes vom Mittelpunkte der Erde bedeutet. Natürlich ist sie zunächst abhängig von Temperatur, Dunstspannung u s. w., aber diese selbst sind in ihren Mittelwerten Funktionen der Entfernung vom Mittelpunkt der Erde, weshalb dieser Abstand auch für die Dichte selbst die unabhängige Variable wird. Bei der Untersuchung der Beziehungen zwischen Temperatur und Mittelpunktsabstand fällt dem Verf. aber das häufige, von den Jahres- und Tageszeiten oft ganz unabhängige, fast regellose Schwanken dieser Beziehungen auf, das sich am Besten in dem Temperaturgefälle $\frac{dT}{dr}$ ausspricht. Verf. berechnet daher wohl die Refractionskoeffizienten auf Grund der Mittelwerte für Temperatur, Dunstdruck u. s. w., giebt aber aufserdem aus nur zu lobender Vorsicht auch die Abhängigkeit der ersten Koeffizienten vom Temperaturgefälle an. Hierdurch ist man in den Stand gesetzt, auch bei ganz abnormen Witterungserscheinungen, wie Temperaturumkehrungen oder aufsergewöhnlich rascher Wärmeabnahme u. s. w., aus dem Temperaturgefälle, das sich ja unschwer durch die gleichzeitigen meteorologischen Beobachtungen feststellen läfst, den Wert der terrestrischen Refraction wenigstens mit grofser Annäherung bestimmen zu können.

Die Arbeit Walter's bereitet somit die Berechnung der terrestrischen Refraction vor, soweit die jetzige Kenntnis der Physik der Atmosphäre dies ermöglicht, hält aber, da sie erst nachträglich das Brechungsgesetz der Atmosphäre präzisirt, die Möglichkeit offen, die abgeleiteten Formeln auch für ein infolge weiterer Forschung geändertes Brechungsgesetz sofort benutzen zu können.

Chemnitz. Dr. Hoppe.

Bermbach Dr. W. (Oberl. am Kgl. Gymn. zu Münstereifel). Der elektrische Strom und seine wichtigsten Anwendungen in gemeinverständlicher Darstellung. 198 S. 8° mit 135 Abbildungen. 1. Auflage 1898. 2. gänzl. umgearb. Auflage 1899. Leipzig, Otto Wiegand. Preis ℳ 3.—.

Unter den zahllosen Versuchen, welche in den letzten Jahren gemacht worden sind, die Gesetze und Anwendungen des elektrischen Stromes einem nicht fachmännisch gebildeten Leserkreise verständlich

vorzuführen, verdient die Bermbach'sche Schrift wohl hervorgehoben zu werden. In überaus schlichter aber dennoch sehr anregender Darstellungsweise führt sie, vom Energiebegriffe und dem Gesetze der Erhaltung der Kraft ausgehend, in die modernen Anschauungsweisen der Elektrizitätslehre ein. Gerade der theoretischen und technischen Seite derselben wird in diesem im Gegensatz zu ähnlichen Werkchen eine erfreuliche Beachtung geschenkt. Die fundamentalen Gesetze der Kraftlinientheorie und der Lehre vom Potential werden, soweit es sich mit dem Zwecke des Buches vereinbaren läfst, zur Erklärung der elektrischen Erscheinungen herangezogen, das Potential wird sogar im Anhange ausführlicher erörtert; hier findet sich auch eine zusammenhängende Behandlung des absoluten Mafssystems. Auch die neueren Entdeckungen, die Drehströme, die Glühkörper von Nernst und Auer, die X-Strahlen, die Versuche von Hertz und Tesla sowie die Funkentelegraphie sind in kurzen orientierenden Kapiteln, welche das Wesentliche glücklich hervorheben, zur Sprache gebracht. Da sehr viele der eingeführten Lehrbücher diese mehr technischen Teile der Elektrizitätslehre noch allzu sehr vernachlässigen, und das Bermbach'sche Werkchen zwischen popularisierender Oberflächlichkeit und wissenschaftlicher Schwerfälligkeit die Mitte hält, so kann man dasselbe den Schülern unbedenklich empfehlen. — Unwesentliche Verbesserungen werden die gewifs bald erscheinenden neuen Auflagen leicht ermöglichen. U. a. vermifst man S. 16 eine wenigstens vorläufige Erklärung der elektrischen Kapazität; S. 27 ist die Nebeneinanderstellung der elektrostatischen und elektrodynamischen Wirkungen der Elektrizität auf die Magnetnadel doch bedenklich.

Düsseldorf. Dr. Norrenberg.

Kretschmer, Paul, Sprachregeln für die Bildung und Betonung zoologischer und botanischer Namen. Berlin. R. Friedländer u. Sohn. 1899. VI u. 32 S. 2 M.

Diese Broschüre ist auf Anregung des Prof. Franz Eilhard Schulze in Berlin vom Verfasser ausgearbeitet worden. Sie kommt zweifellos einem Bedürfnis entgegen, das sich immer fühlbarer macht, nämlich der Willkür und Regellosigkeit in Bildung neuer Namen, in Schreibung und Betonung der bereits gebräuchlichen ein Ende zu machen.

Zunächst werden einige allgemeine Regeln gegeben, dann die Gesetze der Bildung griechischer resp. lateinischer Namen auseinandergesetzt und schliefslich die Regeln für die Betonung aufgestellt. Der Verfasser versteht es, klar und allgemein verständlich seine Grundsätze zu entwickeln und zeigt sich überall mit seinem Stoffe vertraut. Sein Urteil ist besonnen, seine Forderungen mafs-

voll und ausführbar. So läfst er mit Recht Formen, die sich bereits eingebürgert haben, gelten, auch wenn sie mit den strengen Regeln der Theorie im Widerspruch stehen, sodafs nunmehr *érica* und *verónica* Bürgerrecht bei uns haben. Es wird ja auch anerkannt, dafs die Griechen selbst sich vielfach durch die Rücksicht auf das Metrum, den Wohlklang, die Analogie oder die bequemere Form haben leiten lassen. Was zweifelhafte Fälle anbetrifft, so wäre es übrigens zweckmäfsig, wenn die Fachgelehrten in ihren Versammlungen es nicht verschmähten, sich über eine bestimmte Form und Betonung zu einigen z. B. ob *clématis* oder *clemátis*, *mónodon* oder *monódon* (neben *προώδων* findet sich *καρχαρόδων*, *χαλκόδων*, *κυνόδων*). Mit Recht wird gefordert, dafs die Latinisierung der griechischen Namen sowohl hinsichtlich der Orthographie als auch der Betonung konsequent durchgeführt werde, was ja auch ohne Schwierigkeit ausführbar ist, also *strepsiceros* nicht *k*, *ischaemon* nicht *ai*, *hecatonchiru* = *ἑκατόγχειρος*, *melánothrix* = *μελανόθριξ*. Hierfür giebt die Schrift ausreichende Anweisung, auch über die Veränderungen, welche die Buchstaben durch Assimilation u. a. erleiden, erhält man Auskunft. Nicht zu billigen ist also *anthoxantum* in Wossidlos Botanik S. 159 statt *thum*, wie Jessen, Deutsche Exkursions-Flora 1879 S. 584 richtig schreibt, nicht zu billigen die Betonung *gymnocládus* bei Jessen S. 363 statt *gymnócladus*; zugleich ist ebendort Nachtzweig, was offenbar Versehen, in Nacktzweig zu verbessern.

Es hätte vielleicht noch hervorgehoben werden können, dafs wir, besonders im Plural, Namen häufig germanisieren, wie Dicotylen, Hygrogamen, Azaleen und viele andere, wodurch die Betonung der vorletzten Silbe nötig wird, während die antike Form *dicótylus* u. s. w. heifst; ebenso dafs die Juxtaposita auch getrennt vorkommen, was mitunter auf die Betonung Einflufs hat z. B. *suavéolens* aber *suáve ólens*, *sempérvirens* aber *sémper vírens*.

Im Einzelnen bemerke ich, dafs S. 8 *ὀξυόρυγχος*, S. 14 *δημιουργός* zu betonen und S. 32 *Lýcopus* zu lesen ist. *δορίκτητος* S. 10 ist besser als juxtapositum zu erklären „mit dem Speere erworben". *ἐγδάκτυλος* S. 11 statt *ἐκ* (resp. *ἐξ*) dürfte kaum Zustimmung finden. Die Voranstellung des *φίλος* in Zusammensetzungen ist nicht so allgemein wie S. 5 behauptet wird; vergleiche aufser *limnophilus* und *coriphilus*, wie beim Verfasser selbst S. 7 und 8 zu lesen ist, noch *spermo-*, *hydro-*, *geophilus*, *ammophila*, *gypsophila* und altgriechisch *Θεόφιλος*. Vgl. noch Pityophilus S. 2.

Herford i. W. ERNST MEYER.

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme des Grofsherzogtums Baden. 1898.

Berichterstatter: Oberlehrer Dr. NORRENBERG.*)

1. **Baden-Baden**, Grofsherzogl. Gymn. Progr. Nr. 632. Prof. Dr. Joseph Sachs, *Tafeln zum mathematischen Unterricht.* 78 S. 4°.

Das umfangreiche Tafelwerk der vorliegenden Programmschrift bildet eine überaus wertvolle erschöpfende tabellarische Ergänzung zu der Theorie der periodischen Dezimalbrüche, welche in ihrer Gesamtheit in Alfred Holtze's Programmarbeit: „Über periodische Dezimalbrüche und ihr Analogon in anderen Zahlensystemen" (Naumburg 1887) zusammengestellt und erweitert wurde.

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile. Der erste derselben giebt die Verwandlung aller echten Dezimalbrüche mit den Nennern 1—250. Auch bei diesen Brüchen sind zwei verschiedene Arten zu unterscheiden, je nachdem der Nenner von den Primfaktoren 2 und 5 frei ist (reine Perioden) oder dieselben enthält; im letzeren Falle geht bekanntlich der Periode eine Vorperiode vorauf. Für diese beiden Arten von Dezimalbrüchen mufste die Tafel den verschiedenen Eigenschaften entsprechend andere Angaben enthalten. Für diejenigen Brüche, deren Nenner frei sind von den genannten Faktoren findet sich in der Tafel die Zerlegung des Nenners N in seine Primfaktoren, die Anzahl der unkürzbaren Brüche mit dem Nenner N, also die Funktion $\varphi(N)$, dann die Anzahl der Periodenstellen, sowie die Anzahl der bei allen Dezimalbrüchen mit dem Nenner N auftretenden Periodencyklen. Aus einer weiteren Spalte ersehen wir, ob der Dezimalbruch monöcisch oder diöcisch komplementär ist, die Anzahl der komplementären Paare und die Ziffern, zu denen sich die entsprechenden Stellen der komplementären Perioden ergänzen. Der Hauptteil der Tafel enthält schliefslich die Perioden selbst und über jeder Stelle den Zähler, für welche die Periode mit der unter ihr stehenden Ziffer beginnt.

In entsprechender Weise giebt Sachs für die Dezimalbrüche, deren Nenner die Faktoren 2 und 5 enthalten, die Zerlegung in Primfaktoren, die Anzahl der Vorstellen, die Stellenzahl der Periode und die Funktion $\varphi(N)$. Aufserdem ist angegeben, bei welchem von den Faktoren 2 und 5 freien „Stamm-Nenner" die Periode zuerst auftritt und diejenigen Nenner, bei denen dieselbe Periode ebenfalls aber mit Verschiedenheit in der ersten Ziffer vorkommt. Die vierte Spalte giebt die Ordnungszahlen der Periodencyklen bei deren ersten Auftreten im Stamm-Nenner, während der Hauptteil wieder die Perioden selbst nach den Cyklen des Stamm-Nenners geordnet enthält.

Der zweite Teil enthält gewissermafsen die Umkehrung der im ersten Teile gelösten Aufgabe. Er giebt eine Darstellung aller echten Brüche mit den Nennern 1—250 als Dezimalbrüche bis auf 7 Dezimalstellen berechnet und in ihrer natürlichen Reihenfolge dem Werte nach geordnet; ähnlich wie sie auch von Hertzer (1864) und von Durban in seiner Programmarbeit (Lahr 1885) allerdings in viel geringerem Umfange zusammengestellt worden waren. Da nicht allein für die in der Tafel vorkommenden Mantissen sondern auch für die übrigen Dezimalbrüche sich durch Interpolation die Werte bestimmen lassen, so kann diese zweite Tafel gute Dienste bei der Aufsuchung von Näherungswerten und der Lösung diophantischer Gleichungen leisten.

---

*) Wegen Mangels eines Referenten für Baden einstweilen vom Herrn Verfasser übernommen. D. Red.

Die tadellose Ausführung der Tafeln durch die Teubner'sche Verlagshandlung verdient besondere Anerkennung.

2. **Karlsruhe**, Realgymnasium. Progr. Nr. 652. Professor H. Leutz, *Geschichte, Theorie und Anwendungen des Horizontalpendels.* I. Teil: *Geschichte und elementare Theorie des Instruments.* 20 S. 4° mit 11 Figuren im Text.

Das zu Versuchen in der physikalischen Astronomie vielfach benutzte Horizontalpendel ist nach den Angaben eines jeden Lehrbuches der Astronomie eine Erfindung Henglers, der als zwanzigjähriger Studiosus der Theologie und Mathematik in Dingler's Journal eine Arbeit über den genannten Apparat veröffentlichte. Diese Originalarbeit giebt die Programmschrift von Leutz im Wortlaut wieder. Es ist recht interessant zu verfolgen, mit welcher Einfachheit und Klarheit der junge Theologie-Beflissene, die Einrichtung seines Apparates beschreibt, die Theorie desselben darlegt und seiner Erfindung die von ihr zu lösenden Aufgaben vorzeichnet, ohne die Schwierigkeiten, die sich seinen Versuchen entgegenstellten, heben zu können. Das Horizontalpendel Henglers, von ihm selbst Pendelwage genannt, war sehr primitiv eingerichtet, ähnlich wie das heute als Elektroskop dienende Horizontalpendel. Die beiden Fäden befestigte er an der Decke bezw. dem Boden seines Zimmers, welche einen Abstand von 16 Fuſs hatten, und war thatsächlich imstande hiermit sehr schwache anziehende Kräfte nachzuweisen. So riefen die Attraktion der Sonne und des Mondes in ihren verschiedenen Phasen merkliche Oscillationen hervor; in einem Gebäude von 100 Fuſs Höhe wies er die Achsendrehung der Erde nach durch die südliche Ablenkung eines aufsteigenden Körpers, wenn auch die unsichere Befestigungsart des Apparates keine genauen Messungen gestattete. Auch als Nivellierwage mit beliebiger Empfindlichkeit suchte Hengler seine „Schwungwage“ zu verwerten.

Nach Wiedergabe der minder wertvollen Mitteilung Perrots in den Comptes rendus Bd. 54 bespricht der Verfasser die Verbesserungen, welche Zöllner an dem von ihm benannten Horizontalpendel vornahm. Trotz der feinen Ausführung seines Apparates und der überaus sorgfältigen Aufstellung desselben haben die Arbeiten Zöllner's doch keine belangreichen Ergebnisse zu Tage gefördert und eigentlich nur die Hengler'schen Resultate bestätigt.

Genauere Beobachtungen ermöglichte erst das auf ganz anderer Basis aufgebaute Horizontalpendel von E. Rebeur von Paschwitz, welcher seit 1887 die astrophysikalische Wissenschaft mit wertvollen Resultaten bereicherte. Einstweilen berichtet uns die Programmarbeit nur über den Aufbau der von Rebeur-Paschwitz benutzten Apparate, und zwar des von ihm im Keller der Karlsruher Technischen Hochschule aufgestellten Instrumentes, der in Wilhelmshaven und Potsdam gebrauchten Repsold-schen Pendel und der wiederum vervollkommneten mit photographischer Registrierung versehenen neuen Doppelpendel.

Mit Interesse kann man dem folgenden Teile der Arbeit entgegensehen, der die Ergebnisse der Rebeur'schen Versuche zusammenfassen wird. Derartige Einzelbearbeitungen sind gerade für Programmschriften recht geeignet, da sie es den Fachgenossen wesentlich erleichtern, sich über die Fortschritte der Wissenschaften zu orientieren.

3. **Freiburg i/Br.**, Oberrealschule. Progr. Nr. 650. Dr. Karl Scheid, *Die technische Gewinnung von Blei, Silber und Kupfer durch Schulversuche erklärt.* 25 S. 4°.

Da den Realanstalten mehr als den übrigen Schulen die Bestimmung zukommt, auf die technische Seite des Erwerbslebens vorzubereiten, so scheint es dem Verfasser unumgänglich notwendig, daſs der chemische Unterricht sich neben formalen und methodischen Gesichtspunkten auch

von der materiellen Seite, also auch von der Technologie beeinflussen lasse. Man kann ja über die humanistische Aufgabe der Realschulen, insbesondere der neunklassigen Oberrealschule recht verschiedener Anschauung sein, immerhin wird man sich mit dem Verfasser freuen können, wenn neben der Geistesschulung auch noch praktische Kenntnisse erworben werden, namentlich dann, wenn diese beiden Ziele nicht nebeneinander herlaufen, sondern Hand in Hand gehen. Die vorhandenen Lehrbücher sind ja allerdings für einen solchen Lehrgang in dem vom Verf. gebotenen Umfange wenig brauchbar, doch existirt eine ganze Reihe von Leitfäden, die den genannten Forderungen wenn auch in bescheideneren Grenzen gerecht werden.

Die vorliegende Arbeit, die wir offenbar Notizen aus dem eigenen Unterrichte des Verfassers verdanken, soll nun einen kleinen Abschnitt aus dem Gebiete der Metallgewinnung behandeln, als Beispiel dafür, dafs auch schwierige Prozesse der Grofsindustrie sich leicht in durchsichtigen schematischen Schulversuchen nachahmen und erklären lassen. Und dieser Versuch darf wohl als vollauf gelungen bezeichnet werden. Wegen ihres ähnlichen Verhaltens bei der hüttenmännischen Gewinnung werden Blei und Kupfer und das mit ersterem Metall stets auftretende Silber der Betrachtung unterzogen. In üblicher Weise wird zunächst das Vorkommen des Metalles bezw. der Erze erörtert. Hieran schliefsen sich zahlreiche sehr gut ausgewählte Versuche, welche sich mit leicht zu beschaffenden Materialien und überall vorhandenen oder doch billig zu erwerbenden Apparaten ausführen lassen und dazu dienen, die Theorie der Metallgewinnung in ihren Hauptphasen und mit allen wichtigeren Nebenprozessen zu illustrieren. Sodann werden diese selbst behandelt, wobei alle Einzelheiten des Betriebes in sehr anregender Schilderung vorgeführt werden. Auch die elektrolytischen Methoden werden hierbei nicht übergangen.

Da die Versuche durchweg leicht auszuführen sind, so eignen sie sich auch ganz vorzüglich zu Schulversuchen während des fakultativen praktischen Cursus, wodurch dieser bei gleichzeitiger Besprechung im Haupt-Unterrichte eine sehr wünschenswerte Belebung erfahren würde.

C. Zeitschriftenschau.

Zeitschrift für den Physikalischen und Chemischen Unterricht.

Jahrgang XII.

Heft 1. Aufsätze. A. Schulte-Tigges, Die Hypothese im physikalischen Anfangsunterricht. P. Johannesson, Die Bestimmung von g im Unterricht. W. Weiler, Achsiales magnetisches Feld, Induktion und Selbstinduktion. H. Rebenstorff, Modell der Dampfstrahlpumpe. A. Höfler, Die abgeleiteten physikalischen Gröfsen und ihre Dimensionen. — **Kleine Mitteilungen.** Fr. C. G. Müller, Über die Handhabung des verdichteten Sauerstoffs. Fr. C. G. Müller, Vorlesungsapparat zur Darstellung der Schwefelsäure aus Schwefelkies. Für die Praxis. E. Löwenhardt: Färbeversuche mit Alizarin. — **Berichte.** 1. *Apparate und Versuche:* Hohlspiegel für objektive Spiegelablesung (F. F. Martens). Eine neue Methode zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents (J. Baille, C. Fery). Gewichtszunahme beim Verbrennen einer Kerze (M. Rosenfeld). 2. *Forschungen und Ergebnisse:* Versuche mit Cohärern (Auerbach, O. Leppin, L. Arons, H. Veillon, E. Dorn, E. Aschkinass). Der neue Planet Witt [Eros] (G. Witt). Die neuen Gase der Atmosphäre: Krypton, Neon, Metargon, Xenon, Etherion (?); Helium, Argon (W. Ramsay, M. Travers, E. Baly). 3. *Geschichte:* Über zwei Stellen in Platons Timäus und im Hauptwerk des Coppernicus (Th. Häbler).

3. *Unterricht und Methode**): Die physikalischen Dimensionen (K. Weise). 5. *Technik und mechanische Praxis:* Lichtelektrische Telegraphie (K. Zickler). — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** K. Neumann, Die elektrischen Kräfte. Ferd. Rosenberger, Die moderne Entwickelung der elektrischen Prinzipien. L. Grunmach, Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte. W. Ostwald, Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. K. Sachs, Traités de Chimie. W. Löb, Grundzüge der Elektrochemie. B. Philips, Hülfsbuch für chemische Praktikanten. H. Schmidt, Das Fernobjektiv. S. Friedländer, Einleitung in die Photochemie. J. van 't Hoff, Über die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie. J. Krafft, Kurzes Lehrbuch der Chemie. M. Hinterwaldner u. K. Rosenberg, Swoboda-Mayers Naturlehre. K. Rosenberg, Experimentirbuch für den Elementarunterricht in der Naturlehre. Programm-Abhandlungen. — Ordnung der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen in Preußen. — **Versammlungen und Vereine.** 70. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Düsseldorf. Correspondenz. Anleitung zum Gebrauch der astronomischen Tafel für 1899. Himmelserscheinungen im Februar und März 1899.

Heft 2. Aufsätze. O. Ehrhardt, Die Erscheinungen der Magnetinduktion in schulgemäßer Darstellung. W. Elsässer, Zur Bestimmung der Maximalgeschwindigkeit des Pendels. Fr. Brandstätter, Über gasförmigen Phosphorwasserstoff. P. Spies, Hydraulisches Modell der Wheatstoneschen Brücke. J. Kleiber, Apparat zur Bestimmung des Drehmomentes einer Magnetnadel.. O. Troje, Der Projektionsapparat und seine Verwendung im Unterricht. R. Rühlmann, Mitteilungen über physikalische Schülerübungen. — **Kleine Mitteilungen.** Fr. Dessauer, Ein neuer Unterbrecher für den Funkeninduktor. Für die Praxis. Geschöser: Singende Flammen und Röhren. — **Berichte.** 1. *Apparate und Versuche:* Akustische Schulversuche (A. Köhler). 2. *Forschungen und Ergebnisse:* Elektrische Wellen (P. Drude, M. Latrille, R. Waitz, E. Marx, J. Ch. Bose, Righi). Das Zeemannsche Phänomen (Michelson, Becquerel u. Deslandres, Preston, Righi, Cotton, Macaluso und Corbino). Untersuchungen im ultraroten Spektralgebiet (H. Rubens und E. Aschkinass). Über die Fragen, welche die translatorische Bewegung des Lichtäthers betreffen (W. Wien). 3. *Geschichte:* Zur Erfindung der Influenzmaschine. 4. *Unterricht und Methode:* Philosophie und Naturwissenschaft (F. Pietzker). Das Foucaultsche Pendel (Vahlen). 5. *Technik und mechanische Praxis:* Über die direkte Messung einer Elektrizitätsmenge in elektromagnetischem Maß; Anwendung auf die Konstruktion eines Elektrizitätszählers (M. R. Blondlot). Tesla-Unterbrecher (N. Tesla). — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** R. Blochmann, Die Entwickelung der asymptotischen Telegraphie. O. Baschin, Bibliotheca geographica. R. Börnstein, Die Fortschritte der Physik im Jahre 1897. A. Horstmann, H. Landolt, A. Winkelmann, Graham-Ottos ausführliches Lehrbuch der Chemie. H. Behrens, Anleitung zur mikrochemischen Analyse. F. B. Ahrens, Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. M. Rudolphi, Allgemeine und physikalische Chemie. H. Erdmann, Lehrbuch der anorganischen Chemie. Programm-Abhandlungen. — **Versammlungen und Vereine.** III. Ferienkursus für Lehrer höherer Schulen zu Frankfurt a. M. Praktische Übungskurse des Vereins zur Förderung des physikalischen Unterrichts in Berlin. — **Mitteilungen aus Werkstätten.** Physikalische Combinations-Apparate (J. Moser) von C. Reichert in Wien. Verstellbares Achsenkreuz (K. Nestler) von F. Hugershoff in Leipzig. Dampfstrahlpumpe (H. Rebenstorff) von A. Eichhorn in Dresden. Correspondenz. Himmelserscheinungen im April und Mai 1899.

---

*) Vergl. unsere Bemerkung in Heft 1, S. 62—63. D. Red.

Heft 8. Aufsätze. P. Johannesson, Bestimmung der Fluggeschwindigkeit eines Geschosses. A. Schmidt, Zum Gebrauch der Wasserluftpumpe. H. Rebenstorff, Demonstration des Gewichtes der Luft und des Gewichtsverlustes in der Luft. Geschöser, Das Doppelelektrophor. K. Schreber, Einige Bemerkungen zum Gebrauch der Dimensionen. M. Koppe, Die physikalischen Dimensionen. R. Henke, Bewegung eines Körpers auf einer schiefen Ebene mit Berücksichtigung der Reibung. — **Kleine Mitteilungen.** H. Veillon, Elementare geometrische Behandlung des Minimums der Ablenkung beim Prisma. H. J. Oosting, Eine neue Methode der Spiegelablesung für die Tangentenbussole. G. Schlabach, Beitrag zur Wirkungsweise des Cohärers. F. Hoffmann, Herstellung magnetischer Kraftlinienbilder für Projektionszwecke. L. Keck und K. Hartwig, Eine neue Methode, magnetische Kraftlinienbilder darzustellen. Für die Praxis. W. Demel: Darstellung von Phosphorwasserstoff. — Geschöser: Elektrische Staubfiguren. — **Berichte.** 1. *Apparate und Versuche:* Eine wohlfeile Luftpumpe (F. H. Getman). Ein Fünfzig-Pfennig-Spektroskop (N. Lockyer). Elektromagnetische Erregung von Saiten (L. Arons). 2. *Forschungen und Ergebnisse:* Bestimmung sehr hoher Schwingungszahlen (F. Melde). Röntgenstrahlen (Perrin, Villari, Thomson, Rutherford, Zeleny, Winkelmann, Marangoni, Kauffmann, Roiti, Sagnac, Hurmuzescu, Walter). Kathodenstrahlen (Lenard, Wehnelt, Goldstein, Starke, Swinton, Wiedemann, Broca). 3. *Geschichte:* Der Erfinder der Camera obsura (E. Müntz). Justus von Liebig (W. Roth). 4. *Unterricht und Methode:* Zur Frage der Dimensionen (Kuhfahl). Die schriftlichen Arbeiten im chemischen Unterricht (Löwenhardt). 5. *Technik und mechanische Praxis:* Die Abstimmung bei der Funkentelegraphie ohne Fritter (M. Tietz). Ein elektrolytischer Stromunterbrecher (A. Wehnelt, P. Spies, D'Arsonval). Die Entwickelung der elektrolytischen Metallgewinnung (C. Hoepfner, Swan, Dürre, de Fodor). Glycèrin als Wärmeschutzmittel bei Projektionslaternen. — **Neu erschienene Bücher und Schriften.** E. J. Routh, Die Dynamik starrer Systeme. A. Föppl, Vorlesungen über technische Mechanik. F. Kerntler, Die elektrodynamischen Grundgesetze und das eigentliche Elementargesetz. E. Dreher und K. F. Jordan, Untersuchungen über die Theorie des Magnetismus, den Erdmagnetismus und das Nordlicht. A. Schmidt, Der magnetische Zustand der Erde. G. Mercator, Die Diapositivverfahren. A. Jonquière, Grundriſs der musikalischen Akustik. A. Schulte-Tigges, Philosophische Propädeutik. W. Müller-Erzbach, Physikalische Aufgaben. Siebert, Grundriſs der Physik. W. Nernst, Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik. E. Roscoe und A. Classen, Roscoe-Schorlemmers kurzes Lehrbuch der Chemie. E. Steiger, Einführung in das chemische Praktikum. W. Zopf, Methodischer Leitfaden. Atomgewichtstabelle für die Zwecke der praktischen Chemie. — **Mitteilungen aus Werkstätten.** Elektrolytischer Unterbrecher (A Wehnelt) von F. Ernecke in Berlin. Correspondenz. Himmelserscheinungen im Juni und Juli 1899.

D. Bibliographie.

März. April. 1899.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Umlauft, Prof. Dr., Aus der Schule. Bisher ungedruckte Anekdoten und Aussprüche von Schülern und Lehrern. 4 Bdchen. Wien, Gräser. à 1,00.

Klussmann, Dr., Systematisches Verzeichnis der deutschen Programmabhandlungen 1891—95. (842 S.) Lpz., Teubner. 8,00.
Cohn, H., Dr., Die Sehleistungen von 50000 Breslauer Schulkindern. Nebst Anleitung zu ähnlichen Untersuchungen für Lehrer und Ärzte. (148 S.) Breslau, Schlesische Buchdruckerei. 3,00.
Petruchky, Dir. Dr., Schulhygiene und Schularztfrage. (22 S.) Lpz., Leineweber. 0,50.
Waitz, Prof. Dr. Th., Allgemeine Pädagogik. Neue Ausgabe. (412 S.) Langensalza, Schulbuchhandlung. 3,80.
Griesbach, Prof. Dr., Hygienische Schulreform. Ein Wort an die Gebildeten aller Stände. (35 S.) Hamburg, Vofs. 0,60.
Süss, Pfr., Pestalozzi als sittlich-religiöser Erzieher in seinen Anstalten zu Stanz, Burgdorf und Iferten. (138 S.) Weifsenburg, Ackermann. 1,60.
Sobota, Konviktsleiter, Prof., Das Recht auf Erziehung. Ein Beitrag zur Lösung der sozialen Frage. (22 S.) Wien, Eisenstein & Co. 0,50.
Suck, Die gesundheitliche Überwachung der Schule. Beitrag zur Lösung der Schularztfrage. (36 S.) Hamburg, Vofs. 0,60.

Mathematik.

A. Reine Mathematik.

1. Geometrie.

vacat.

2. Arithmetik.

Niemöller, Realschuldir. Dr. und Oberl. Denker, Arithmetisches und algebraisches Unterrichtsbuch. Für den mathematischen Unterricht nach den Bestimmungen der preufs. Lehrpläne bearb. 1. Pensum der Tertia (80 S.) Breslau, Hirt. 1,00.
Baringer, Dr., Was mufs man von der Arithmetik und Algebra wissen? (82 S.) Berlin, Steinitz. 1,00.
Burkhardt, Prof., Funktionentheoretische Vorlesungen. 2. (Schlufs-) Teil: Elliptische Funktionen. (373 S.) Lpz., Veit u. Co. 10,00.

B. Angewandte Mathematik.

(Astronomie. Geodäsie. Mechanik.)

Weifstein, Dr., Die rationelle Mechanik. 2. Bd. Dynamik der Systeme. Statik und Dynamik flüssiger Körper. (255 S.) Wien, Braumüller. 7,00.

Naturwissenschaften.

Allgemeines.

Milkau, F., Die internationale Bibliographie der Naturwissenschaften nach dem Plane der Royal Society. Eine orientierende Übersicht. (62 S.) Berlin, Ascher u. Co. 1,50.

Physik.

Mie, Dr., Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung. (70 S.) Wien, Gerold. 1,80.
Reis, Philipp, Erfinder des Telephons, ein Lebensbild. (24 S. m. Bild). Homburg v. d. H., Steinhäusser. 0,80.
Schürmayer, Dr., Der heutige Stand und die Fortschritte der Technik der Röntgen-Photographie. (36 S.) München, Seitz. 1,20.
Leiss, Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess. Beschreibung, Justierung und Anwendung. (397 S. mit 233 Holzschn. u. 3 Lichtdrucktaf.) Lpz., Engelmann. 11,00.

Schultz, Die Ursachen der Wettervorgänge. Neuerungen und Ergänzungen zum Weiterbau der meteorologischen Theorien. (119 S.) Wien, Hartleben. 2,00.

Wietlisbach, Dir. Dr., Handbuch der Telephonie. (368 S.) Wien, Hartleben. Geb. 10,00.

Daniëls, Prof. Dr., Elektrizität und Magnetismus. Deutsche Bearbeitung v. Dr. Gockel. (307 S.) Freiburg, Universitätsbuchhandlung. 4,50.

Gerland, Prof. Dr. E. und Prof. Dr. Traumüller, Geschichte der physikalischen Experimentierkunst. Mit 425 Abb. zum gröſsten Teil in Wiedergabe nach den Original-Werken. (442 S.) Lpz., Engelmann. 14,00.

Jäger, Prof. Dr. G., Theoretische Physik. III. Elektrizität u. Magnetismus. (146 S.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80.

Chemie.

Seubert, Karl, Die Atomgewichte der Elemente. (3 S.) Lpz., Breitkopf u. Härtel. 0,25; in Plakatform 1,00.

Dennstedt, Dir. Prof. Dr., Die Entwickelung der organischen Elementaranalyse. (114 S. m. 14 Abb.) Stuttgart, Enke. 1,20.

Wallach, Otto, Forschung und Lehre in der Chemie. Rede. (18 S.) Göttingen, Vandenhoeck. 0,40.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Marshall, Prof. Dr., Bilder-Atlas zur Zoologie der niederen Tiere. Mit beschreib. Text. Mit 292 Holzschn. (134 S.) Lpz., Bibl. Institut. Geb. 2,50.

Rosenthal, Prof. Dr., Allgemeine Physiologie der Muskeln und Nerven. 2. Aufl. (324 S.) Lpz., Brockhaus. 5,00.

Haeckel, Prof. E., Kunstformen in der Natur. In 5 Lfgn. (10 z. Teil farb. Taf. u. je 1 Bl. Text.) Lpz., Bibliogr. Institut. à 3,00.

2. Botanik.

Tümler, Tier- und Pflanzenleben im Kreislauf des Jahres. Deutsche Heimatsbilder. (490 S. m. 25 Vollbildern.) Steyl, Missionsdruckerei. Geb. 6,00.

Plack, Repetitorium der Botanik mit bes. Berücksichtigung offizieller Pflanzen. (274 S.) Lpz., Deichert. 4,00.

Kirchhoff, Alfr., Pflanzen- und Tierverbreitung. 3. Abtlg. von Hann, Hochstetter, Pokorny; Allgemeine Erdkunde. (327 S. m. 157 Abb. u. 3 Karten.) Lpz., Freytag. 10,00.

Plüss, Reallehrer Dr., Blumenbüchlein für Waldspaziergänger, im Anschluſs an des Verf. „Unsere Bäume und Sträucher". Mit vielen Bildern. (196 S.) Freiburg i. B., Herder. Geb. 2,00.

v. Schlechtendal, Langethal u. Schenk, Prof. Prof. Dr. Dr., *Cyperaceae et Gramineae.* Revidiert, verbessert u. nach den neuesten wissenschaftl. Erfahrungen bereichert von Prof. Dr. Hallier. Gera, v. Zeschwitz. In 30 Lfgn. à 1,00.

3. Mineralogie.

Holst, Staatsgeologe Dr., Hat es in Schweden mehr als eine Eiszeit gegeben? (43 S.) Berlin, Springer. 1,20.

Beckenkamp, Prof. Dr., Professor Fridolin von Sandberger. Mit dem Bildnis v. S.'s u. einem chronologischen Verz. seiner Publikationen. (39 S.) Würzburg, Stahel. 0,75.

Dames, W., Gedächtnisrede auf Ernst Beyrich. (11 S.) Berlin, G. Reimer. 1,00.

Wagner, Privatdoc. Dr., Werden und Vergehen der Steinkohle. (23 S.) Lpz., Seele u. Co. 0,30.
Hoernes, Prof. Dr., Paläontologie. (212 S. m. 87 Abb.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80.
Brauns, Prof. Dr., Mineralogie. Mit 130 Abb. (128 S.) Ebda. 0,80.

Geographie.

Harms, Schulwandkarte von Deutschland in beleuchteten Höhenschichten. Physikal.-polit. Ausg. 6 Blatt. Braunschweig, Wollermann. 18,00.
Kiepert's Wandkarte der deutschen Kolonieen. 1 : 8 Mill. 127 cm : 118 cm. Berlin, Reimer. Auf Leinwand mit Stäben. 8,00.
Deckert, Dr., Cuba. Eine Monographie. (116 S. mit 96 Abb.) Bielefeld, Velhagen. Geb. 3,00.
Virchow, R., Die Bevölkerung der Philippinen. (13 S. m. 2 Fig.) Berlin, Reimer. 0,50.
Drygalski, v., Privatdoc., Die Ergebnisse der Südpolarforschung und die Aufgaben der deutschen Südpolarexpedition. (18 S.) Berlin, Reimer. 0,50.
Lehmann, Schuldir., Geographische Charakterbilder. No. 36. Inneres einer chinesischen Stadt. Lpz., Wachsmuth. 1,40.
Laurencic, Jul., Österreich in Wort und Bild. Vaterländisches Jubiläumsprachtwerk. Eine Sammlung von prachtvollen photograph. Reproduktionen der hervorragendsten Städtebilder, Bauten und malerischen Landschaften Österreichs. (578 S.) Berlin, Werner. 27,00.
Lindenberg, Paul, Um die Erde in Wort und Bild. Berlin, Dümmler. In 42 Lfgn. à 0,30.
Zimmermann, Dr., Die europäischen Kolonieen. Schilderung ihrer Entstehung, Entwickelung, Erfolge und Aussichten. 3. Bd.: Die Kolonialpolitik Grofsbritanniens. (407 S.) Berlin, Mittler u. Sohn. 9,00.
Bastian, A., Zur heutigen Sachlage der Ethnologie in nationaler und sozialer Bedeutung. (56 S.) Berlin, Reimer. 1,00.
Gaebler, Wandkarte vom Königreich Preufsen, physikalisch für den Schulgebrauch bearb. 1 : 6000000. 4 Blatt à 64 : 99 cm. Leipzig, Lang. 12,00.
Lindau, R., Zwei Reisen in der Türkei. (146 S.) Berlin, Fontane u. Co. 2,00.

Neue Auflagen.

1. Mathematik.

Böhm, Die zeichnende Geometrie (Linearzeichnen). Vorschule für Geometrie. (100 S. mit 185 Textfig.) Nürnberg, Korn. 1,80.
Hercher, Gymn. Prof. Dr., Lehrbuch der Geometrie zum Gebrauch an Gymnasien. Nach den neuen Lehrplänen bearb. 3 Hefte. 4. Ausg. Lpz., List. 3,50. Stereometrie. (84 S.) 1;30. — Planimetrie und Trigonometrie. (56 S.) 0,80. — Stereometrie und Kegelschnitte. (67 S.) 1,40.
Peschka, Prof. Dr., Darstellende und projektive Geometrie. Mit bes. Rücksicht auf die Bedürfnisse höherer Lehranstalten p. p. 2. Aufl. 1. Bd. (719 S. m. Atlas von 43 Taf.) Wien, Deuticke. 14,00.
Lieber, weil. Realgymn.-Prof. und Gymn.-Prof. a. D. v. Lühmann, Leitfaden der Elementar-Mathematik. Planimetrie, Trigonometrie und Körperberechnung. 14. Aufl. (88 S.) 1,50. — Erweiterung der Planimetrie, Trigonometrie, Stereometrie und Grundlehren der Koordinaten und Kegelschn. 9. Aufl. (155 S.) Berlin, Simion. 1,80.
Pietsch, Privatdoc. Prof. Dr., Katechismus der Raumberechnung. Anleitung zur Gröfsenbestimmung von Flächen und Körpern jeder Art. 4. Aufl. (124 S.) Lpz., J. J. Weber. 1,80.

Diesterweg, Populäre Himmelskunde und mathematische Geographie. Neue, zeitgemäfs bearb. Aufl. (371 S.) Langensalza, Schulbuchhandlung. 2,50.

Winter, Gymn. Prof., Algebra. Lehrbuch mit Aufgabensammlung für Schulen. 3. Aufl. (318 S.) München, Ackermann. 3,20.

2. Naturwissenschaften.

Bernstein, A., Naturwissenschaftliche Volksbücher. 5. reich illustrierte Aufl. Von H. Potonié und R. Hermig. 21 Tle. in 4 Bdn. 12,00, auch in 40 Lfgn. à 0,30.

Baade, Sem. L., Naturgeschichte in Einzelbildern, Gruppenbildern und Lebensbildern. 1. Tl. Tierbetrachtungen mit bes. Hervorhebung der Beziehungen zwischen Körperbau und Lebensweise. 7. Aufl. (278 S. und 160 Abb.) Halle, Schroedel. 3,00.

Bryk, Dr., Kurzes Repetitorium der Chemie. 1. Anorganische Chemie. 3. Aufl. (160 S.) Lpz., Barth. 1,80.

Broesike, Dr., Der menschliche Körper, sein Bau, seine Verrichtungen und seine Pflege. 2. Aufl. (470 S. mit 116 z. Tl. farb. Abb. im Texte). 2. Aufl. Berlin, Fischer. 8,00.

Lommel, Prof. Dr. v., Lehrbuch der Experimentalphysik. Mit 430 Fig. 5. Aufl. (558 S.) Lpz., Barth. 6,40.

Waals, Prof. Dr., Die Kontinuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes. 2. Aufl. (182 S.) Lpz., Barth. 4,00.

Fiedler, Oberarzt Dr. und Dr. Hoelemann, der Bau des menschlichen Körpers. Kurzgefafste Anatomie. 81 anatomische Abbildungen. 7. Aufl. (150 S. Text.) Dresden, Meinhold und Söhne. 1,50.

Krass u. Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Naturgeschichte. 3. Tl. Mineralogie. (181 S. mit 114 Abb. u. 3 Taf. Krystallformnetze). 2. Aufl. Freiburg, Herder. 1,60.

Gross, Die Dynamomaschine. Anleitung zum Selbstanfertigen kleiner Dynamomaschinen und Elektromotoren. 2. Aufl. (48 S. m. 45 Ill.) Stuttgart, Wittwer. 1,00.

Lüpke, Oberl. Dr., Grundzüge der Elektrochemie auf experimenteller Basis. 3. Aufl. (286 S.) Berlin, Springer. 5,00.

Baumann, Naturgeschichte für Schule und Haus. 14. Aufl. von Prof. Dr. Reichenbach. (241 S. mit über 200 Textabb.) Frankfurt a. M. Sauerländer. 1,20.

Kobell's, Frz. v., Lehrbuch der Mineralogie in leichtfafslicher Darstellung. 6. Aufl. mit bes. Rücksicht auf das Vorkommen der Mineralien, ihre technische Verwendung p. p. völlig neu bearb. von Oebbeke und Weinschenk. (338 S.) Lpz., Brandstetter. 6,00.

Plüfs, Reallehrer Dr., Unsere Bäume und Sträucher. Anleitung zum Bestimmen nach dem Laube, nebst Blüten-, und Knospen-Tabellen. 5. Aufl. (146 S.) Freiburg, Herder. Geb. 1,40.

Meidinger, Hofr. Prof. Dr., Die Anlage der Blitzableiter. 3. Aufl. (56 S.) Karlsruhe, Braun. 1,00.

Cohen, E., Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen. 3. Aufl. (20 Lichtdrucktaf.) Stuttgart, Schweizerbart. 24,00.

3. Geographie.

Tromnau, Kulturgeographie des deutschen Reiches. 2. Aufl. Halle, Schroedel. 2,00.

Verzeichnis der besten und praktischsten Schulwandkarten, Atlanten, Globen und geogr. Anschauungsbilder. 6. Aufl. (68 S.) Frankfurt a. M., Jaeger. 0,20.

Wollweber, Globuskunde zum Schulgebrauch und Selbststudium. Preisschrift. 3. Aufl. (158 S. mit 40 Abbildungen.) Freiburg, Herder. 1,60.

Arenz, Katechismus der Geographie. 5. Aufl. (274 S.) Lpz., J. J. Weber 3,50.
Günther, Prof. Dr. S., Physische Geographie. Mit 32 Abb. 2. Aufl. (148 S.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80.
Meyer's Handatlas. 2. Aufl. In 38 Lfgn. Lpz., Bibl. Institut. à 0,30.

E. Lehrmittel.

Unterrichtsmodell eines Gasmotoren.*)

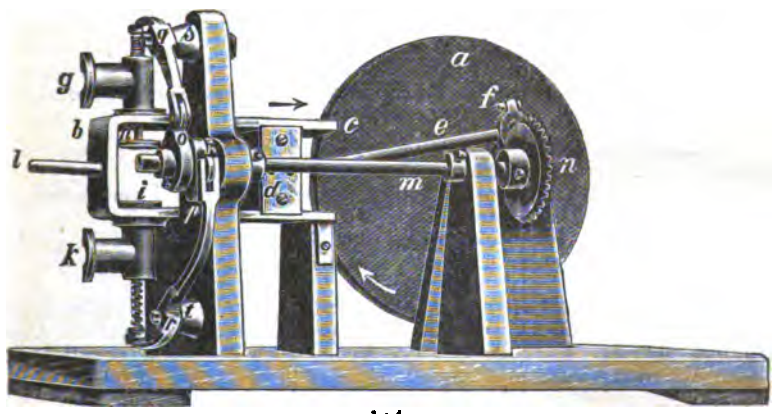
(Mit Abbildung).

Von Prof. Dr. Richter i. Wandsbek.

I. Die 4 Perioden der Kolbenbewegung.

In einem bei *b* geschlossenen, bei *c* offenen Cylinder werden Gasexplosionen hervorgerufen, welche einen Kolben *d* vorwärts bewegen. Dieser giebt die Kraft durch die Pleuelstange *e* und die Kurbel *f* an das Schwungrad *a* ab.

1. Ansaugeperiode (Kolbenvorgang). Befindet sich der Kolben in seinem inneren toten Punkte, so bleibt zwischen der Kolbenfläche und



1 : 4.

dem Cylinderboden *b* ein Raum, der mit Verbrennungsrückständen gefüllt ist. Das Vorgehen des Kolbens bewirkt das Ansaugen des Gases durch das Zuleitungsrohr *g* und das Ventil h. (Siehe Abbildung.)

2. Kompressionsperiode (Kolbenrückgang). Das Ventil *h* schliefst sich, sobald der Kolben seinen äufseren toten Punkt erreicht hat. Daher wird durch den Kolbenrückgang das Gas komprimiert.

3. Arbeitsperiode (Kolbenvorgang). Durch die Entzündung des Gases wird eine Expansionskraft erzeugt, welche den Kolben wieder vorwärts treibt. Das Schwungrad *a* erhält hierdurch einen so starken Impuls, dafs es während der 3 folgenden Perioden (4, 1 und 2) in Bewegung bleibt.

---

*) Der Apparat kann zum Preise von 40 ℳ durch Professor Dr. Richter in Wandsbek bezogen werden.

4. Entleerungsperiode (Kolbenrückgang). Das Ventil *i* öffnet sich. Durch den Rückgang des Kolbens werden die Verbrennungsprodukte durch das Ableitungsrohr *k* ausgestofsen.

II. Die Zündung.

Das Porzellanröhrchen *l* ist nach dem Cylinder hin offen, an der entgegengesetzten Seite geschlossen. Durch einen darunter befindlichen Bunsenbrenner wird dasselbe stets glühend erhalten. Das Gasgemenge ist derart zusammengesetzt, dafs es nur im Zustande seiner stärksten Kompression, also am Ende der Kompressionsperiode, wenn der Kolben sich in seinem innern toten Punkte befindet, durch die glühende Innenwand des Porzellanrohres entzündet wird.

III. Die Steuerung.

Die Öffnung und Schliefsung der beiden Ventile *h* und *i* erfolgt durch die Steuerwelle *m*. Diese wird durch 2 konische Zahnräder in Bewegung gesetzt. Auf der Kurbelwelle befindet sich ein kleines (in der Zeichnung nicht sichtbares), auf der Steuerwelle ein gröfseres Rad *n* mit doppelt soviel Zähnen. Während 2 Umdrehungen der Kurbel *f* und des Schwungrades *a* macht also die Steuerwelle nur eine Umdrehung. — Am anderen Ende der Steuerwelle befinden sich 2 Scheiben mit den Nocken *o* und *p*, auf welchen die Rollen der um *s* und *t* drehbaren Hebel *q* und *r* gleiten. Während der ersten Periode ist das Ventil *h* offen, während der vierten das Ventil *i*; während der zweiten und dritten Periode sind beide Ventile geschlossen.*)

IV. Veranschaulichung des Hauptunterschiedes der Gasmotoren und Dampfmaschinen.

1. Einseitige Zufuhr, Expansionswirkung und Abfuhr der Gase; der Cylinder ist daher bei *c* nicht geschlossen.
2. Unter je 4 einfachen Kolbenhüben findet nur bei einem, während der Arbeitsperiode, ein Antrieb der Maschine statt.
3. Umsetzung der Drehungszahl der Kurbel in die halb so grofse Drehungszahl der Steuerwelle vermittelst der beiden Zahnräder.

Die als Motorbarkassen und Automobilen jetzt so stark verbreiteten Petroleum- und Benzinmotore stimmen im wesentlichen mit den Gasmotoren überein. Es kann also das Modell auch zur Veranschaulichung dieser Apparate dienen.

---

*) An dem Schwungrad *a* befindet sich auf der in der Zeichnung nicht sichtbaren Seite ein Griff, durch welchen das Modell in Bewegung gesetzt wird.

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. drgl.)

Die Naturforscher-Versammlung in Düsseldorf in socialer und geselliger Beziehung.

Vom Herausgeber.

IV.*)

Seit Jahren hatten wir beschlossen für den Fall, daſs irgend eine wissenschaftliche bezw. pädagogische Versammlung am unteren Rhein tagen werde, dieselbe zu besuchen um zugleich den Defekt in unserm geographischen bezw. topographischen Kenntnissen über diesen Teil des Vaterlandes zu beseitigen. Da wir s. Z. weder die Versammlung in Bonn, noch die in Köln**) besuchen konnten (unsere Kenntnis des Rheins reichte nur bis Koblenz), so bot uns die Versammlung in Düsseldorf eine willkommene Gelegenheit, unsern längst gefaſsten Plan auszuführen.

Wir fügten es so, daſs dieser Besuch an die uns ärztlicherseits vorgeschriebene Wiederholungs-Kur in Bad Wildungen sich unmittelbar anschloſs und nachdem wir von der medizinischen Autorität, in deren Schutz wir uns schon zum zweiten Male begeben hatten, die Erlaubnis zur Reise unter den nötigen Kautelen erhalten hatten, reisten wir am Sonntag den 19. Septbr. über Kassel durch das uns noch unbekannte Westfalen. Diese Reise, zumal an einem Sonntage, wo man das Volk in seinem Sonntagsleben z. B. bei Kirchgängen zu beobachten Gelegenheit findet, war für die Kenntnis eben dieses Volkslebens recht interessant. Den höchsten Punkt der Eisenbahn paſsierten wir bei Brilon, hinter welchem Ort der 1394 m lange Elleringhauser Tunnel liegt. In dem gewerbreichen Hagen stiegen wir aus, um die Fachkollegen Holzmüller und Schlegel, bei denen wir uns angemeldet hatten, zu sehen und ein Stündchen mit ihnen zu plaudern. Die Fahrt durch die wurmförmige 2 Stunden lange Doppelstadt Barmen-Elberfeld war — auch wegen des Sonntagspublikums — intereſsant und erheiternd, die Strecke bis Düsseldorf wegen der auf schiefer Ebene angelegten Drahtseilbahn für uns überraschend.***)

---

*) T. I. s. in Jahrg. XXIX (1898) Heft 7 S. 533 u. f. — T. II ebenda Heft 8, S. 621 ff. u. T. III im lauf. Jhrg. Heft 1, S. 68 u. f.

**) (Naturf.-V. 1888 und Philolog.-V. 1895.)

***) Ähnliche Bahnen haben wir gesehen und befahren s. Z. in Wien am Kahlenberg bei Nuſsdorf (wegen wankenden Baugrundes später abgerissen), in Wiesbaden (Neroberg) und in Zeitz. Die obengenannte Strecke Elberfeld—Düsseldorf führt den Namen „Hochdahler Seilstrecke“ oder „H. schiefe Ebene“. Bezeichnet man den herabgehenden Zug mit I, den hinauffahrenden mit II und windet sich das Drahtseil um

Nun aber Düsseldorf! Hätte ich nicht schon von der Kunst- und Gartenstadt D. gelesen, so wäre die Überraschung noch gröſser gewesen. Eine so freundliche durch Anpflanzungen (Baum-Alleen, Promenaden, Parks) geschmückte mit geräumigen, teilweise recht breiten Straſsen, freundlichen, nicht zu hohen Häuserreihen, feinen Hotels und Kaffees, schönen freien Plätzen hatten wir in solchem Grade nicht erwartet. Und alles dies wird noch durch die Lage am Rhein erhöht, welche den Gebirgsbewohner für die mangelnden Berge entschädigt. Ueberraschend wirkten besonders der „Hofgarten“ (Park mit Teich), die Königsallee, die Gegend um das Ständehaus, die groſsartige „Tonhalle“ (Versammlungslokal) und vor allem die neue Rheinbrücke mit dem neuen Hafen und Umgebung.

Die weitläufig gebaute Stadt macht es dem Fremden nicht leicht, sich alsbald in ihr zu orientieren und bei den vielen geistigen Anregungen, welche zumal die Naturforscher-Versammlung wie keine andere Versammlung durch ihre allgemeinen und Sektionsvorträge bietet, ist es erst recht nicht leicht, sich gemütlich und in Ruhe in dem Versammlungsort umzusehen und denselben planmäſsig zu studieren zumal, wenn — wie hier — die Versammlungslokale weit auseinander liegen. Glücklicherweise helfen und halfen auch hier über diese Hindernisse hinweg die Verkehrsmittel des Orts (Pferde- und elektrische Bahn etc.), sowie der gewöhnlich vom Lokalkomité dargebotene „Führer“, der uns hier sogar in zwei Exemplaren dargereicht wurde, einer mehr zur lokalen Orientierung, der andere für die Kunstbauten und Kunstschätze. Vor allem aber war es die Freundlichkeit und Höflichkeit der Einwohnerschaft, die uns den Aufenthalt in dieser Perle der Rheinprovinz angenehm machte.

Schon die dargebotene Gastfreundschaft bewies genug. Wir genossen sie in dem Hause eines Ingenieurs und wir muſsten nur bedauern, daſs derselbe in Geschäftsangelegenheiten weit weg verreist war und uns nicht über manche industriellen und technischen Fragen Aufschluſs geben konnte. Besonders aber hat uns während unserer sechstägigen Wanderung durch die Stadt die Zuvorkommenheit der Schutzmannschaft, von der wir auf die an sie gerichteten häufigen Fragen immer freundliche Auskunft erhielten, angenehm berührt. Auch der dargebotene künstlerische Genuſs im Theater (Walküre) war bemerkenswert. Zwar haben wir in Wien, Hamburg, Dresden, Leipzig diese Oper besser gesehen und gehört; doch als Fremder und zumal als Gast nimmt man — wie selbst der scharfe Düsseldorfer Kritiker richtig bemerkte — auch das weniger Gute aber liebevoll Dargebotene mit Dank hin.

Wohlthuend hat uns als früheren Schulmann auch berührt die W o h l a n s t ä n d i g k e i t der Düsseldorfer Schul- und Straſsenjugend. Abgesehen davon, daſs wir überhaupt — vermutlich wegen des zeitweiligen Ausfalls der Schule — wenig von derselben gesehen haben, so ist uns auch nichts Auffallendes, wie etwa in Braunschweig, passiert. Bekanntlich ist die Wohlanständigkeit der Schul- und Straſsenjugend eines Ortes ein Kulturmesser für die Bevölkerung desselben und man kann getrost zu jeder Stadt sagen: Zeige mir deine Schuljugend und ich will dir sagen wer du bist, d. h. auf welcher Bildungsstufe deine Bevölkerung steht. So konnte einst der Vorsitzende der allgem. d. Lehrerversammlung i. Cassel i. J. 1868 in seinem Schluſsworte die Wohlanständigkeit der Casseler Schuljugend rühmen.

Da wir an einem fremden Orte prinzipiell einen hohen Punkt aufzusuchen pflegen (s. unseren Braunschweiger Ber. Jahrg. 1895, S. 372) um einen Überblick über Stadt und Umgegend zu gewinnen, so benutzten wir eine

---

eine feste Rolle oben, dann wird das Aufziehen von II bewirkt durch Lokomotive II + Lokomotive I + Gewicht von Zug I. Am Kahlenberg wirkte oben eine Dampfmaschine wegen des ungleichen Gewichtes der Wagen.

Mittagspause, um die sogen. „schöne Aussicht" in Grafenberg 135 m über Normalnull (Düsseldorf selbst liegt nur 11,5 m über dem Spiegel der Nordsee), zu welcher die Grafenberger mit Landhäusern bebaute Strafse mittelst elektrischer Bahn führt, zu besuchen. Unterstützt von dem freundlichen Wirt genofsen wir von diesem lieblichen Aussichtspunkte eine weite, herrliche, bis Köln reichende Aussicht.

Von architektonischen Gebäuden und Kunstdenkmälern seien erwähnt: die Malerakademie, das mitten in einem Park wahrhaft idyllisch liegende Ständehaus (in welchem die mathem. Sektion tagte) und die Kirchen. Bezüglich der letzteren müssen wir allerdings unserm Bedauern Ausdruck geben. Denn es ist uns sehr aufgefallen, dafs die schöne protestantische Marienkirche während der Versammlungswoche stets verschlofsen war, während die katholische (Maria-Empfängniskirche) immer offen und den Andächtigen aller Konfessionen zugänglich gehalten wurde. Wie gerne hätten wir einen Kirchengesang und Orgelspiel gehört! Wenn freilich der Protestantismus am Rhein sich so passiv und indifferent verhält, dann braucht man sich nicht zu wundern, dafs in den Rheinlanden überall der Katholizismus nicht nur überwiegt, sondern auch im Gefühle der Übermacht anspruchsvoll auftritt. Bei einer Versammlung wie es die Naturforscher-Versammlung ist, wird die Konfession zwar immer in den Hintergrund treten, auf den aber, der aus einem rein protestantischen Lande wie Sachsen kommt, macht solcher Zustand einen befremdenden, ja betrübenden Eindruck.

Von den Denkmälern heben wir das Kriegerdenkmal hervor wegen der von Herrmann Sudermann herrührenden charakteristischen Inschrift:

„Ruhm ward dem Sieger genug und Jauchzen und grünender Lorbeer:
Thränen von Müttern geweint schufen dies steinerne Bild."

Manches von den Denkmälern mag uns wohl mitten in dem Gewühl und unter den Anstrengungen der Woche entgangen sein. Die Versammlungswoche ist keine Sammlungswoche; sie ist nicht geeignet zur ruhigen Verarbeitung von Eindrücken; diese fliehen vielmehr rasch an uns vorüber ohne zu haften, wenn nicht Stunden oder Teile des Tages auf sie verwendet werden. Dazu sind dann die zumal bei der Naturforscher-Versammlung vorzugsweise gepflegten Ausflüge da und diese waren in Düsseldorf, unterstützt durch die Witterung, ausgesucht und gelungen. Schon die Fahrt zur Besichtigung des neuen Hafens und der neuen, damals noch im Bau begriffenen aber ihrer Vollendung entgegengehenden, Rheinbrücke*), über welche sich auch der Vortrag von Krohn (s. Jahrg. 1898 S. 628) verbreitete, war von hohem Interesse. Obenan aber unter diesen Ausflügen (über welche eine besondere Broschüre informierte) stand der am Freitag, d. 23. Sept. gemachte nach der Müngstener Brücke genannt „Kaiser-Wilhelmsbrücke. Er wurde in drei Abteilungen angetreten: für sehr gute, gute und weniger gute Fufsgänger. Wir schlofsen uns den letztern an. Der Dampfwagen (II. Kl.) brachte uns zuvörderst bis Solingen**) und eine elektrische Bahn von da bis zur sogenannten „Krakenhöhe", von der aus man einen prächtigen Ausblick auf Solingen, ins Wupperthal und auf das gegenüberliegende Remscheid genofs. Von hier aus ging es nun auf einem etwas beschwerlichen Fufspfade zur Brücke und angesichts derselben auf einem noch beschwerlicheren,

*) Eingeweiht am 12. Nov. 1898.

**) Auf dieser Fahrt hatten wir leider den Verlust unseres „Bädecker" (Rheinlande) zu beklagen und haben das Buch trotz aller Bemühungen auch nicht wieder erlangt. Das funkelnagelneue Reisehandbuch trug leider nicht den Namen seines Besitzers. Vielleicht verhilft uns diese Notiz wieder zu unserm Eigentum.

äufserst steilen hinab ins Wupperthal. Die Brücke selbst 465 m lang und 106 m über dem Niveau der Wupper mit einem mittlern Bogen von der Spannweite 170 m bot von der Thalsohle aus einen prächtigen Anblick.*) Nachdem die Wanderer in dem schön gelegenen Thalrestaurant „Baumgärtner“ ein frugales Vesperbrot mit Kaffee eingenommen, ging es langsam bergauf zum Schlofs Küppelstein, wo die drei Abteilungen sich wieder vereinigten zu einem von der Stadt Remscheid gegebenen Festtrunk. Dieser mehrstündige Aufenthalt hier oben mit dem herrlichen Ausblick auf das Thal und die weitere Gegend, die Fülle der Gäste, die sich immer mehr ansammelten und die der grofse Saal kaum mehr zu fassen vermochte, gewürzt durch Musik und eine Ansprache des greisen Virchow, die spätere bengalische Beleuchtung der Riesenbrücke wird mir, wie sicher auch jedem Teilnehmer, unvergefslich bleiben. Dank der Stadt Remscheid für diesen herrlichen Genufs!

Leider sollte diesem Genusse ein wenigstens für mich (und gewifs auch noch für manchen andern Teilnehmer) nicht eben angenehmes Nachspiel folgen und ich sollte die Wahrheit des Horazischen Spruches an mir erfahren: *Nil sine magno vita labore dedit mortalibus.* Die Gesellschaft sollte nämlich — so war der strikte Befehl vom Lokalkomité gegeben — bis Punkt 7½ Uhr noch zu Fufs (hier gab es leider keine „elektrische“) nach der angeblich 30 Minuten entfernten Eisenbahnstation „Güldenwerth“ gelangen, weil — sonst das Gleis nicht frei sei. Nun war aber diese Wegstrecke vermuthlich vom Komité mit ganz besonderem Mafse gemessen, ca. 4 mal so lang. Durch den Abstieg ins und Aufstieg vom Thal waren viele und unter ihnen ich zumal so ermüdet, dafs ich nur mit Anspannung aller Kräfte mit den eilenden und — wie ich mit Schrecken bemerkte — mich immer überholenden Gefährten und Gefährtinnen vorwärts kam. Die Kräfte verliefsen mich immer mehr. Hätte mich nicht auf meine Bitte ein Reisegefährte und engerer Landsmann, (Sachse) seines Zeichens Chemiker aus Darmstadt, unter die Arme genommen und mit fortgeschleppt, wer weifs, ob ich an jenem Abende Düsseldorf noch zu sehen bekommen hätte! Ich rufe ihm deshalb hier meinen ganz besonderen Dank nach. Seinen Namen habe ich leider vergessen, wie man denn auf der Naturforscher-Versammlung mit vielen Genossen, namentlich auch mit Ärzten, Bekanntschaft macht, ohne sich die Namen derselben zu merken. Die Eile war übrigens sehr unnötig gewesen, denn wir mufsten noch ziemlich lange im Bahnwagen auf die Abfahrt warten. Nachdem wir dann über die vorher beleuchtete und bewunderte Brücke in der Dunkelheit gefahren waren, kamen wir wohlbehalten noch rechtzeitig in D. an, um noch an dem von der Stadt in der Tonhalle gegebenen „Festtrunk“ teilzunehmen. Diese gedrängte und äufserst animierte Schlufsversammlung in welcher mir die Ehre der Bekanntschaft mehrerer auswärtiger Mathematikgelehrter zu Teil wurde, verlief unter den Vorträgen eines Gesangvereins recht angenehm und jeder Teilnehmer wird dieses Abschiedsabends gewifs gern gedenken.

Ein Teil der Festgäste besuchte nun am Sonnabend d. 24. Sept. noch das Siebengebirge. Da mich aber meine Rückreise ohnehin in diese Gegend bringen sollte, nahm ich an diesem Ausfluge nicht Teil.**)

Mit aufrichtigem Dank für die genossene Gastfreundschaft und die mancherlei gebotenen Genüsse, verliefs ich Sonnabend, d. 24. Sept.

*) Nähere Angaben finden sich in der Broschüre: Die Kaiser Wilhelmbrücke. Verlag von Witzel in Remscheid (80 ₰) und ein Bild der Brücke findet man in der Zeitschrift „Prometheus“ Jahrg. 1898, S. 71, wo auch über den Bau derselben berichtet ist (das Gewicht der Eisenkonstruktion beträgt 3 Mill. kg).

**) Das Folgende gehört allerdings nicht zum Versammlungsbericht dürfte aber als Reisebericht für unsere Leser doch nicht ohne Interesse sein.

mittags die Kunst- und Gartenstadt D., um der rheinischen Metropole Köln noch einen Nachmittag zu widmen. Leider gestattete mir die Zeit nicht, mehr als den Dom und den zoologischen Garten zu besuchen und da ich nicht das Glück hatte einen Kölner Fachkollegen zu kennen, fuhr ich noch selbigen Abend an Bonn vorüber nach Königswinter, um am andern Tage (einem Sonntage) den Drachenfels, den Glanzpunkt des Siebengebirges, zu besteigen.

Der Ausblick vom Drachenfels bot mir einen herrlichen Genufs. Wie glücklich sind doch die Fachgenossen am Rhein gegen jene etwa in Posen, dem Erzgebirge oder der Streusandbüchse! Nicht wenig Interesse bot mir auch in Königswinter der zufällig in der Nähe meiner Wohnung abgehaltene katholische Gottesdienst wegen der, trotz viermaliger Wiederholung, überfüllten Kirche und der Predigt über den „Rosenkranz". Dem Gottesdienst in der kleinen aber netten protestantischen Kirche konnte ich wegen Zeitmangel leider nicht beiwohnen.

Da es mich reuete, so nahe an der berühmten Universitätsstadt Bonn vorübergefahren zu sein, beschlofs ich, ihr den Nachmittag zu widmen und fuhr ich deshalb mittelst Pferdebahn (um auch diese kennen zu lernen) nach Bonn. Der von mir an diesem Nachmittag und mitten in den Universitätsferien gewonnene Eindruck war im Gegensatz von dem in Düsseldorf erhaltenen ein weniger günstiger. Abgesehen von der neuen imposanten Rheinbrücke, die ich vom „alten Zoll" aus sah, hat mir kaum etwas, selbst nicht das lange Universitätsgebäude imponiert, höchstens noch der Hofgarten neben der evangelischen Kirche und das Beethoven-Denkmal. Für Studierende mag wohl Bonn ein passender, weil ruhig und anmutig liegender, Studienort sein. An Glanz und Verkehr steht es Düsseldorf weit nach.*)

Von Bonn fuhr ich noch am selben Tage direkt über das mir bereits bekannte Coblenz nach dem reizend gelegenen Boppard, wo ich bei Freund Schüller**) in seinem neuangelegten Landhause zur Besichtigung der schönen Umgebung und zu Rheinfahrten — leider mit Umgehung von Ems — zwei Tage verweilte um dann, da unterdefs *Jupiter pluvius* seine Schleusen geöffnet hatte, über Mainz nach Frankfurt zu fahren, wo sich mir Freund Wertheim einen Tag widmete. Beiden Herren schulde ich für gastliche Aufnahme herzlichen Dank.

Sodann brachte mich anderen Tags der Schnellzug rasch an den Universitätsstädten Giefsen und Marburg vorüber, denen ich zu meinem grofsen Bedauern nur einige grüfsende Blicke vom Bahnwagen aus widmen konnte. Gleicherweise mufste ich meinen für die Rückreise zugesagten Besuch in Bad Wildungen im Drange der Zeit leider aufgeben und mit einem von Wabern aus hinübergesandten Grufse mich begnügend eilte ich der einstigen Residenz Cassel zu. Mein Plan auf der Rückreise das Kyffhäuserdenkmal zu besuchen wurde leider durch einen unbegreiflichen Betriebsirrtum des Bahnpersonals in Cassel vereitelt, wodurch ich genötigt wurde in Cassel zu übernachten. So gelangte ich denn anderen Tags über Nordhausen-Halle glücklich wieder in Leipzig an. Die vielen Belehrungen, Anschauungen, Erheiterungen und Erholungen

---

*) Ein Kuriosum sei noch erwähnt. Eine, augenscheinlich den gebildeten Kreisen angehörende, Dame, die ich im Hofgarten um Orientierung anging und die mir sehr zuvorkommend Auskunft erteilte, entgegnete auf mein Lob über Düsseldorf: Mit Bonn könne sich Düsseldorf nicht messen, da stehe B. weit über D.! Dieses von einem begreiflichen Lokalpatriotismus zeugende Urteil konnte jedoch meine Ansicht über die beiden Städte nicht ändern.

**) Seminaroberlehrer i. B., unsern Lesern durch sein bereits in zweiter Auflage erschienenes „Ausführliches Lehrbuch der Arithmetik und Algebra" (Leipzig, Teubner 1897) vorteilhaft bekannt.

hatten mir körperliche und geistige Erfrischung gebracht und so war denn der aufgestapelte Berg von Korrespondenzen, Manuskripten- und Bücher-Einläufen bald bewältigt.

Möge die nächste Naturforscher-Versammlung in der Kunststadt München gleichermaſsen reich an Belehrungen, Anschauungen und edlen Genüſsen für die Teilnehmer sein.

Ordnung der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen in Preussen vom 12. September 1898.*)

§ 1. Zweck der Prüfung.

Zweck der Prüfung ist die Feststellung der wissenschaftlichen Befähigung für das Lehramt an höheren Schulen.

§ 2. Prüfungsbehörde.

Die Prüfung wird bei einer der Königlichen Wissenschaftlichen Prüfungskommissionen abgelegt.

Der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten bestimmt den Sitz und den Prüfungsbezirk dieser Kommissionen und ernennt ihre Mitglieder.

Die Kommissionen werden vorwiegend zusammengesetzt aus Universitätslehrern und Schulmännern; der Vorsitz wird einem Schulmann übertragen.

Die Amtsperiode der Kommission ist einjährig.

§ 3. Prüfungsausschüsse.

Für die Prüfung der einzelnen Kandidaten beruft der Vorsitzende aus den Mitgliedern der Kommission einen Prüfungsausschuſs, dessen Leitung er entweder selbst übernimmt oder einem anderen Mitgliede überträgt.

Die Entscheidungen des Ausschusses erfolgen durch Mehrheitsbeschluſs; bei Stimmengleichheit giebt der Leiter den Ausschlag.

§ 4. Zuständigkeit der Kommission.

1. Zuständig für die Prüfung ist jede Kommission, in deren Prüfungsbezirk
   a. die Universität liegt, an welcher der Kandidat das letzte und mindestens noch ein früheres Halbjahr seiner Studienzeit zugebracht hat, oder
   b. die Verwendung des Kandidaten im öffentlichen Schuldienst in Aussicht genommen ist oder bereits stattfindet.

2. Dem Minister bleibt vorbehalten, die Erledigung von Meldungen, welche bei einer Kommission eingegangen sind, im Falle zeitweiliger Überlastung oder aus sonstigen Gründen einer anderen Kommission zu überweisen.

3. Zur Meldung bei einer nicht zuständigen Kommission hat der Kandidat die Genehmigung des Ministers unter Darlegung der Gründe nachzusuchen.

4. Dem Deutschen Reiche nicht angehörige Kandidaten haben in jedem Falle zu ihrer Meldung die Genehmigung des Ministers einzuholen.

---

*) Berlin, Verlag von Wilhelm Hertz (Besser'sche Buchhandlung. 1898. Pr. 60 ₰). Abgedruckt unter besonderer Berücksichtigung bezw. Hervorhebung der von unserer Ztschr. vertretenen Lehrfächer und mitgeteilt in d. Z. vorzugsweise zur Kenntnisnahme der Fachgenossen in den übrigen Staaten des deutschen Reiches. D. Red.

§ 5. Bedingungen der Zulassung.

1. Für die Zulassung zur Prüfung ist erforderlich, dafs der Kandidat das Reifezeugnis an einem deutschen Gymnasium erworben und darauf mindestens sechs Halbjahre an einer deutschen Staatsuniversität seinem Berufsstudium ordnungsmäfsig obgelegen hat (§ 7, 2). Wegen des anderthalbjährigen Besuches einer preufsischen Universität wird auf die Kabinetsordre vom 30. Juni 1841 verwiesen.

2. Dem Reifezeugnis eines deutschen Gymnasiums steht für die Zulassung zur Prüfung das Reifezeugnis eines deutschen Realgymnasiums gleich, wenn der Kandidat die Lehrbefähigung hauptsächlich in der Mathematik, den Naturwissenschaften, der Erdkunde oder in beiden neueren fremden Sprachen (Französisch und Englisch) nachzuweisen beabsichtigt.

Dasselbe gilt von dem Reifezeugnis einer preufsischen oder in dieser Hinsicht ausdrücklich als gleichstehend anerkannten*) aufserpreufsischen Oberrealschule für die mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer.

3. Bei der Bewerbung um die Lehrbefähigung in der Mathematik, der Physik und der Chemie wird das ordnungsmäfsige Studium an einer deutschen Technischen Hochschule dem Studium an einer deutschen Universität im Sinne der Bestimmungen unter 1 bis zu drei Halbjahren gleich gerechnet.

4. Bei der Bewerbung um die Lehrbefähigung im Französischen oder Englischen kann einem Kandidaten, welcher eine Zeit lang an einer ausländischen Hochschule mit französischer oder englischer Vortragssprache studiert oder in Ländern dieser Sprachgebiete nachweislich neben wissenschaftlicher Beschäftigung seiner sprachlichen Ausbildung obgelegen hat, diese Zeit mit Genehmigung des Ministers bis zu zwei Halbjahren auf die vorgeschriebene Studiendauer angerechnet werden.

§ 6. Meldung zur Prüfung.

1. Die Meldung zur Prüfung hat der Kandidat schriftlich an den Vorsitzenden der Kommission zu richten.

In der Meldung ist anzugeben, in welchen Fächern (§ 9, 1.B) und für welche Unterrichtsstufe (§ 11) der Kandidat die Lehrbefähigung nachzuweisen beabsichtigt, und aus welchen Gebieten er die Aufgaben für die schriftlichen Hausarbeiten der Allgemeinen und der Fachprüfung (§ 28) zu erhalten wünscht.

2. Der Meldung sind beizufügen:

a. ein von dem Kandidaten eigenhändig geschriebener Lebenslauf, in welchem der vollständige Name des Kandidaten, der Stand des Vaters, Tag und Ort der Geburt und die Konfession (bezw. Religion) anzugeben, die von ihm genossene Schulbildung zu bezeichnen und der Gang und Umfang der akademischen Studien eingehend darzulegen ist;

b. die Urschriften der Zeugnisse, welche die Erfüllung der Bedingungen für die Zulassung (§ 5) erweisen;

c. ein Ausweis über die Militärverhältnisse; ferner

d. falls die Meldung um mehr als Jahresfrist nach dem Abgange von der Universität erfolgt, ein amtliches Zeugnis über den Lebenswandel;

e. falls der Kandidat bereits die philosophische Doktorwürde erworben hat, ein Abdruck der Doktordissertation und des Doktordiploms;

f. falls der Kandidat sonstige Schriften oder Abhandlungen veröffentlicht hat, ein Abdruck dieser.

---

*) Vgl. die Bekanntmachungen vom 30. Oktober 1894 und 29. Januar 1898 (Centralblatt für die gesamte Unterrichtsverwaltung in Preufsen 1894 S. 764 und 1898 S. 209).

3. Bei der Meldung zu einer Wiederholungs-, Ergänzungs- oder Erweiterungsprüfung (§§ 37 und 38) ist über sämtliche frühere Meldungen zur Prüfung und deren Erfolg vollständig Rechenschaft zu geben. Sollte sich nachträglich herausstellen, dafs der Kandidat in dieser Beziehung Wesentliches verschwiegen hat, so ist der Vorsitzende der Kommission ermächtigt, nach Benehmen mit dem Prüfungsausschufs die bereits erfolgte Annahme der Meldung zurückzuziehen.

§ 7. Zulassung zur Prüfung.

1. Auf Grund der Meldung entscheidet der Vorsitzende der Kommission, ob der Kandidat zur Prüfung zuzulassen ist oder nicht.

2. Die Zulassung ist zu versagen, wenn die in § 5 bezeichneten Bedingungen nicht erfüllt sind, insbesondere auch dann, wenn der Kandidat nach den vorgelegten Zeugnissen sein Studium so wenig methodisch eingerichtet hat, dafs es als eine ordnungsmäfsige Vorbereitung auf seinen Beruf nicht angesehen werden kann. Bei der Prüfung dieser Frage ist davon auszugehen, dafs der Kandidat in der Regel und abgesehen von besonderen Entschuldigungsgründen an den für sein Fachstudium wesentlichsten Vorlesungen und Übungen teilgenommen und aufserdem mehrere Vorlesungen von allgemein bildendem Charakter gehört haben mufs.*)

Die Zulassung ist ferner zu versagen, wenn begründete Zweifel hinsichtlich der sittlichen Unbescholtenheit des Kandidaten obwalten.

Gegen die Versagung der Zulassung kann der Kandidat die Entscheidung des Ministers binnen vierzehn Tagen anrufen.

Ist die Zulassung endgültig versagt worden, so hat der Vorsitzende der Kommission dies auf den akademischen Abgangszeugnissen zu vermerken.

3. Ist der Kandidat zuzulassen, so erfolgt seine Überweisung an den Prüfungsausschufs. Der Vorsitzende hat den Kandidaten hiervon zu benachrichtigen und ihm zugleich unter Zustellung der Aufgaben für die häuslichen Prüfungsarbeiten das nach § 28, 3 und 6 und § 40, 1 Erforderliche mitzuteilen.

§ 8. Umfang und Form der Prüfung.

Die Prüfung besteht aus zwei Teilen, der Allgemeinen und der Fachprüfung. Beide sind schriftlich und mündlich; die schriftlichen Hausarbeiten sind vor der mündlichen Prüfung zu erledigen.

Sowohl in der Allgemeinen als auch in der Fachprüfung ist dem Unterrichtsbedürfnisse der höheren Schulen Rechnung zu tragen.

§ 9. Prüfungsgegenstände.

1. Prüfungsgegenstände sind

A. in der Allgemeinen Prüfung für jeden Kandidaten: Philosophie, Pädagogik und deutsche Litteratur; ferner für die Kandidaten, welche einer der christlichen Kirche angehören: Religionslehre;

B. in der Fachprüfung nach Wahl des Kandidaten: 1) Christliche Religionslehre, 2) Philosophische Propädeutik, 3) Deutsch, 4) Lateinisch, 5) Griechisch, 6) Hebräisch, 7) Französisch, 8) Englisch, 9) Geschichte, 10) Erdkunde, 11) Reine Mathematik, 12) Angewandte Mathematik, 13) Physik, 14) Chemie nebst Mineralogie, 15) Botanik und Zoologie. Dazu kommen für diejenigen Kommissionen, bei denen Examinatoren dafür bestellt sind, 16) Polnisch, 17) Dänisch.

Die unter 14 und 15 genannten Verbindungen von Prüfungsgegenständen bilden jede nur ein Prüfungsfach.

---

*) Der Erlafs von Studienplänen bleibt vorbehalten.

2. Die dem Kandidaten nach 1. B zustehende Wahl unterliegt der Beschränkung, dafs sich unter den von ihm bezeichneten Fächern stets eine der folgenden Verbindungen finden mufs:

Lateinisch und Griechisch,
Französisch und Englisch,
Geschichte und Erdkunde,
Religion und Hebräisch,
Reine Mathematik und Physik,
Chemie nebst Mineralogie und Physik oder anstatt der letzteren Botanik und Zoologie.

mit der Mafsgabe jedoch, dafs an die Stelle jedes in den drei ersten Verbindungen genannten Prüfungsgegenstandes sowie an die Stelle von Hebräisch in der vierten Verbindung Deutsch treten kann.

3. Es ist dem Kandidaten unbenommen, eine gröfsere Anzahl von Fächern zu wählen, als nach § 34, 1 für das Bestehen der Prüfung erforderlich ist.

4. Angewandte Mathematik kann nur im Anschlufs an Reine Mathematik gewählt werden.

§ 10. **Mafs der in der Allgemeinen Prüfung zu stellenden Anforderungen.**

Bei der Allgemeinen Prüfung kommt es nicht auf die Darlegung fachmännischer Kenntnisse an, sondern auf den Nachweis der von Lehrern höherer Schulen zu fordernden allgemeinen Bildung auf den betreffenden Gebieten.

Demnach hat der Kandidat in der ihm nach § 28, 1 obliegenden Hausarbeit nicht blos ausreichendes Wissen und ein verständnisvolles Urteil über den behandelten Gegenstand zu bekunden, sondern auch zu zeigen, dafs er einer sprachrichtigen, logisch geordneten, klaren und hinlänglich gewandten Darstellung fähig ist.

Für die mündliche Prüfung ist zu fordern, dafs der Kandidat

1. in der Religionslehre sich mit Inhalt und Zusammenhang der Heiligen Schrift bekannt zeigt, einen allgemeinen Überblick über die Geschichte der christlichen Kirche hat und die Hauptlehren seiner Konfession kennt;

2. in der Philosophie mit den wichtigsten Thatsachen ihrer Geschichte sowie mit den Hauptlehren der Logik und Psychologie bekannt ist, auch eine bedeutendere philosophische Schrift mit Verständnis gelesen hat;

3. in der Pädagogik nachweist, dafs er ihre philosophischen Grundlagen, sowie die wichtigsten Erscheinungen in ihrer Entwickelung seit dem 16. Jahrhundert kennt und bereits einiges Verständnis für die Aufgaben seines künftigen Berufes gewonnen hat;

4. in der deutschen Litteratur darthut, dafs ihm deren allgemeiner Entwickelungsgang namentlich seit dem Beginne ihrer Blüteperiode im 18. Jahrhundert bekannt ist, und dafs er auch nach dem Abgange von der Schule zu seiner weiteren Fortbildung bedeutendere Werke dieser Zeit mit Verständnis gelesen hat.

Bei den Kandidaten, welche eine Lehrbefähigung in der Religionslehre, der Philosophischen Propädeutik oder im Deutschen nachweisen, ist von der Allgemeinen Prüfung in dem betreffenden Fache abzusehen.

§ 11 bis § 27. **Mafs der in der Fachprüfung zu stellenden Anforderungen.**

Vorbemerkung. Auf jedem Prüfungsgebiete ist von den Kandidaten Bekanntschaft mit den wichtigsten wissenschaftlichen Hülfsmitteln zu fordern.

§ 11. Abstufung der Lehrbefähigung.

1. Die Lehrbefähigung in den einzelnen Fächern hat zwei Stufen: die eine, für die unteren und mittleren Klassen (zweite Stufe), reicht bis Unter-Sekunda einschliefslich, die andere (erste Stufe) umfafst auch die oberen Klassen bis Ober-Prima einschliefslich.

2. In der Philosophischen Propädeutik, im Hebräischen und in der Angewandten Mathematik wird mit Rücksicht auf ihre Stellung im Lehrplane die Lehrbefähigung nur für die erste Stufe erteilt.

Für Botanik und Zoologie, die einen besonderen Unterrichtsgegenstand in den oberen Klassen nicht bilden, hat die erste Stufe die Bedeutung, dafs der Kandidat in diesem Prüfungsfache (vgl. § 9, 1. B.) eingehendere wissenschaftliche Kenntnisse nachgewiesen hat.

3. Bei der Erwerbung der Lehrbefähigung für die erste Stufe ist in jedem Falle Voraussetzung, dafs den für die zweite Stufe in dem betreffenden Fache zu stellenden Forderungen entsprochen ist.

§ 12. Religion.

§ 13. Philosophische Propädeutik.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Philosophischen Propädeutik nachweisen wollen, ist zunächst zu fordern, dafs sie den in der Allgemeinen Prüfung zu stellenden Anforderungen an die philosophische Vorbildung (§ 10), namentlich auch in der Hausarbeit, deren Aufgabe für diese Kandidaten aus dem Gebiete der Philosophie zu entnehmen ist, in durchaus befriedigender Weise genügen, und ferner dafs sie bei einer allgemeinen Übersicht über die Geschichte der Philosophie und über die Aufgaben ihrer Hauptgebiete eingehende Kenntnis wenigstens eines von diesen oder eines der wichtigsten philosophischen Systeme besitzen und die Fähigkeit zu klarer und bestimmter Auffassung philosophischer Fragen darthun.

§ 14. (Deutsch.)*)

§ 15. (Lateinisch und Griechisch.)

§ 16. (Hebräisch).

§ 17. (Französisch.)

§ 18. (Englisch.)

§ 19. (Geschichte.)

§ 20. Erdkunde.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Erdkunde nachweisen wollen, ist zu fordern

a. für die zweite Stufe: Sicherheit in den grundlegenden Kenntnissen auf dem Gebiete der mathematischen, der physischen und der politischen Erdkunde, sowie in der Topik der Erdoberfläche; übersichtliche Kenntnis der Geschichte der Entdeckungen und der wichtigsten Richtungen des Welthandels in den verschiedenen Zeitabschnitten, insbesondere auch der Entwickelung der deutschen Kolonieen; Vertrautheit mit dem Gebrauche des Globus, des Reliefs und der Karten; Fähigkeit, die Grundthatsachen der mathematischen Erdkunde an einfachen Lehrmitteln zur Anschauung zu bringen, und einige Fertigkeit im Entwerfen von Kartenskizzen;

b. für die erste Stufe überdies: Vertrautheit mit den Lehren der mathematischen Erdkunde und, soweit diese sich mit Hülfe der Elementarmathematik begründen lassen, auch mit deren Beweisen; Kenntnis der physikalischen und der wichtigsten geologischen Verhältnisse der Erd-

---

*) § 14—19. 26—27. 39 als unserm Zwecke fern liegend, fortgelassen.

oberfläche; zusammenhängendes Wissen in der politischen Erdkunde der Gegenwart; Übersicht über die räumliche Entwickelung der Kulturstaaten und Bekanntschaft mit den Hauptthatsachen der Völkerkunde.

§ 21. Reine Mathematik.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Reinen Mathematik nachweisen wollen, ist zu fordern

a. für die zweite Stufe: Sichere Kenntnis der Elementarmathematik und Bekanntschaft mit der analytischen Geometrie der Ebene, besonders mit den Haupteigenschaften der Kegelschnitte, sowie mit den Grundlehren der Differential- und Integralrechnung;

b. für die erste Stufe überdies: Eine solche Bekanntschaft mit den Lehren der höheren Geometrie, Arithmetik und Algebra, der höheren Analysis und der analytischen Mechanik, dafs der Kandidat eine nicht zu schwierige Aufgabe aus einem dieser Gebiete selbständig zu bearbeiten imstande ist.

§ 22. Angewandte Mathematik.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Angewandten Mathematik nachweisen wollen, ist aufser einer Lehrbefähigung in der Reinen Mathematik zu fordern: Kenntnis der darstellenden Geometrie bis zur Lehre von der Centralprojektion einschliefslich und entsprechende Fertigkeit im Zeichnen; Bekanntschaft mit den mathematischen Methoden der technischen Mechanik, insbesondere der graphischen Statik, mit der niederen Geodäsie und den Elementen der höheren Geodäsie nebst Theorie der Ausgleichung der Beobachtungsfehler.

§ 23. Physik.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Physik nachweisen wollen, ist zu fordern

a. für die zweite Stufe: Kenntnis der wichtigeren Erscheinungen und Gesetze aus dem ganzen Gebiete dieser Wissenschaft sowie die Befähigung, diese Gesetze mathematisch zu begründen, soweit es ohne Anwendung der höheren Mathematik möglich ist; Bekanntschaft mit den für den Schulunterricht erforderlichen physikalischen Instrumenten und Übung in ihrer Handhabung;

b. für die erste Stufe überdies: Genauere Kenntnis der Experimentalphysik und ihrer Anwendungen; Bekanntschaft mit den grundlegenden Untersuchungen auf einem der wichtigeren Gebiete der theoretischen Physik und eine allgemeine Übersicht über deren Gesamtgebiet.

§ 24. Chemie nebst Mineralogie.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Chemie nebst Mineralogie nachweisen wollen, ist zu fordern

a. für die zweite Stufe: Kenntnis der Gesetze der chemischen Verbindungen und der wichtigsten Theorieen über ihre Konstitution; Bekanntschaft mit Darstellung, Eigenschaften und anorganischen Verbindungen der wichtigeren Elemente, mit ihrer Bedeutung im Haushalte der Natur und mit dem Wichtigsten aus der chemischen Technologie; Übung im Experimentieren; dazu Bekanntschaft mit den am häufigsten vorkommenden Mineralien hinsichtlich ihrer Krystallform, ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften und ihrer praktischen Verwertung, sowie mit den wichtigsten Gebirgsarten und geologischen Formationen, besonders Deutschlands;

b. für die erste Stufe überdies: Eingehendere Bekanntschaft mit der anorganischen Chemie und mit denjenigen Verbindungen auf dem Gebiete der organischen Chemie, welche für die Physiologie oder für die

Technik von hervorragender Bedeutung sind, sowie Kenntnis der wichtigsten chemischen Theorieen und Methoden, Fertigkeit in der qualitativen und genügende Übung in der quantitativen Analyse mit Einschlufs der organischen Elementaranalyse.

§ 25. Botanik und Zoologie.

Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der Botanik und Zoologie nachweisen wollen, ist zu fordern

a. für die zweite Stufe: Eine auf eigener Anschauung beruhende Kenntnis der häufiger vorkommenden Pflanzen und Tiere aus der Heimat und besonders charakteristischer Formen aus fremden Ländern; Bekanntschaft mit der Anatomie und den Grundlehren der Physiologie des menschlichen Körpers unter Berücksichtigung der Gesundheitspflege: Überblick über die Systematik des Pflanzen- und Tierreiches: Kenntnis der wichtigsten natürlichen Familien, auch einiger Vertreter der niederen Pflanzenwelt, sowie der wichtigsten Ordnungen der Wirbel- und Gliedertiere, auch einzelner Vertreter der übrigen Tierwelt und ihrer geographischen Verbreitung; Bekanntschaft mit den Grundlehren der Anatomie, Physiologie und Biologie der Pflanzen und Einblick in den Bau und das Leben der Tiere; dazu einige Übung im Zeichnen von Pflanzen und Tierformen;

b. für die erste Stufe überdies: Eingehendere Bekanntschaft mit den Lehren der Anatomie, Physiologie und Biologie der Pflanzen und Tiere, sowie mit der Systematik des Pflanzen- und Tierreiches; umfassendere Kenntnis der Anatomie und Physiologie des Menschen.

Bemerkung. Die Lehrbefähigung in Botanik und Zoologie ist schon dann für die erste Stufe (im Sinne des § 34, 1) zuzuerkennen, wenn der Kandidat nur auf einem der beiden Gebiete die Lehrbefähigung für die erste Stufe, auf dem anderen aber für die zweite Stufe nachgewiesen hat.

§ 26. Polnisch.

§ 27. Dänisch.

§ 28. Schriftliche Hausarbeiten.

1. Zur häuslichen Bearbeitung erhält der Kandidat zwei Aufgaben, die eine für die Allgemeine Prüfung aus deren Gebieten (§ 10), die andere für die Fachprüfung aus einem der Fächer, in welchen er die Lehrbefähigung für die erste Stufe nachweisen will. Wünsche des Kandidaten bezüglich der Auswahl der Aufgaben (§ 6, 1) sind thunlichst zu berücksichtigen.

2. Prüfungsarbeiten aus dem Gebiete der klassischen Philologie sind in lateinischer, aus dem der neueren Sprachen in der betreffenden Sprache, alle übrigen aber in deutscher Sprache abzufassen.

3. Für die Fertigstellung der beiden Hausarbeiten wird eine Frist von insgesamt sechzehn Wochen, vom Tage der Zustellung der Aufgaben ab gerechnet, gewährt. Spätestens beim Ablaufe dieser Frist sind die Arbeiten an den Leiter des Prüfungsausschusses in Reinschrift einzureichen. Auf ein mindestens acht Tage vor dem Ablaufe der Frist eingereichtes begründetes Gesuch ist dieser ermächtigt, eine Fristerstreckung bis zur Dauer von sechzehn Wochen zu gewähren. Etwaige weitere Fristerstreckung ist rechtzeitig bei dem Leiter des Ausschusses nachzusuchen und bedarf der Genehmigung des Ministers.

Versäumt der Kandidat die Frist, so gilt die Prüfung als nicht bestanden. Werden jedoch dem Leiter des Ausschusses nachträglich triftige Gründe der Verhinderung nachgewiesen, so tritt diese Folge nicht ein und dem Kandidaten sind neue Aufgaben zu stellen.

4. Am Schlusse jeder Arbeit hat der Kandidat zu versichern, dafs er sie selbständig angefertigt und andere Hülfsmittel als die angegebenen

nicht benutzt habe. Eine solche Versicherung ist auch bezüglich der gelieferten Zeichnungen (§ 30, 2) abzugeben. Wenn sich zeigt, dafs diese Versicherung unwahr ist, so ist die Prüfung für nicht bestanden zu erklären; wird erst nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses entdeckt, dafs die Versicherung nicht wahrheitsgemäfs abgegeben worden ist, so tritt disziplinarische Verfolgung ein.

5. Der Leiter des Prüfungsausschusses bestimmt die Mitglieder, denen die Beurteilung der einzelnen Prüfungsarbeiten obliegt. Er ist befugt, zu dem abgegebenen Urteil sich gutachtlich zu äufsern, auch ein zweites Mitglied des Prüfungsausschusses zur Beurteilung zuzuziehen.

6. Auf den Antrag des Kandidaten kann eine von ihm verfafste Druckschrift (§ 6, 2e und f), auf welche alsdann die Bestimmungen unter 4 anzuwenden sind, als Ersatz für eine der beiden Hausarbeiten angenommen werden. Über einen derartigen Antrag entscheidet der Vorsitzende der Kommission nach Anhörung des in dem betreffenden Fache prüfenden, wobei auch die unter 2 getroffenen Bestimmungen zu berücksichtigen sind.

Ist die vorgelegte Druckschrift von einer preufsischen philosophischen Fakultät als ausreichend zur Verleihung der Doktorwürde anerkannt worden, so kommt bei dieser Entscheidung (aufser den Bestimmungen unter 2 und 4) nur in Frage, ob die vorgelegte Abhandlung nach ihrem Gegenstande als Ersatz einer Prüfungsarbeit angesehen werden kann.

7. Eine schriftliche Prüfungsarbeit darf anderweit, z. B. zur Erwerbung der Doktorwürde oder zur Veröffentlichung, nicht verwandt werden, bevor die Prüfung abgeschlossen und das Prüfungszeugnis ausgestellt worden ist. Alle Prüfungsarbeiten bleiben bei den Akten der Kommission, jedoch dürfen den Verfassern auf ihre Kosten Abschriften gegeben werden.

§ 29. Klausurarbeiten.

Der Prüfungsausschufs ist befugt, in allen Gegenständen der Fachprüfung von dem Kandidaten eine Klausurarbeit von mäfsiger Zeitdauer (höchstens drei Stunden) anfertigen zu lassen. Für die fremden Sprachen gilt die Anfertigung derartiger Arbeiten als Regel.

§ 30. Nachweis praktischer Fertigkeiten.

1. Die Bekanntschaft mit den wichtigsten physikalischen Instrumenten und ihrer Handhabung (§ 23) ist durch die Ausführung einiger leichterer Versuche, die Übung in chemischen Arbeiten (§ 24) durch die Ausführung einer Analyse nachzuweisen, sofern nicht durch amtliche Zeugnisse der ausreichende Nachweis hierüber beigebracht ist. In entsprechender Weise ist die praktische Übung in der Benutzung erdkundlicher Anschauungsmittel (§ 20) darzuthun.

2. Behufs Feststellung der Übung im Entwerfen von Kartenskizzen (§ 20), im geometrischen Zeichnen (§ 22) und in einfacher bildlicher Darstellung von Pflanzen- und Tierformen (§ 25) haben die Kandidaten, welche eine Lehrbefähigung in den betreffenden Fächern nachweisen wollen, bei Ablieferung der Hausarbeiten auch selbständig gefertigte Zeichnungen vorzulegen (vgl. § 28, 4).

§ 31. Zurückweisung von der mündlichen Prüfung.

1. Wenn durch die schriftlichen Arbeiten (§§ 28. 29) eines Kandidaten bereits unzweifelhaft festgestellt ist, dafs er auch bei günstigem Ergebnis der mündlichen Prüfung nicht einmal zu einer Ergänzungsprüfung (§ 34, 2) berechtigt sein würde, so steht dem Prüfungsausschusse zu, ihn von der mündlichen Prüfung zurückzuweisen und die Prüfung für nicht bestanden zu erklären. Unter der bezeichneten Voraussetzung bleibt diese Befugnis auch dann bestehen, wenn der Kandidat erklärt, von der Prüfung zurücktreten zu wollen.

2. Die Zulassung zur mündlichen Prüfung ist zu versagen, wenn hinsichtlich der sittlichen Unbescholtenheit des Kandidaten sich nachträglich begründete Zweifel ergeben haben (vgl. § 7, 2). Zuständig hierzu ist der Vorsitzende der Kommission.

§ 32. Einberufung zur mündlichen Prüfung.

1. Die Einberufung des Kandidaten zur mündlichen Prüfung und zu den mit ihr verbundenen Ermittelungen (§§ 29. 30) erfolgt schriftlich durch den Leiter des Prüfungsausschusses.

2. Läfst der Kandidat den ihm gestellten Termin verfallen, so ist die Prüfung für nicht bestanden zu erklären. Werden jedoch dem Leiter des Ausschusses nachträglich triftige Gründe des Ausbleibens nachgewiesen, so tritt diese Folge nicht ein und dem Kandidaten ist ein neuer Termin für die mündliche Prüfung zu bestimmen.

§ 33. Ausführung der mündlichen Prüfung.

1. Die Reihenfolge der einzelnen Teile der mündlichen Prüfung, einschliefslich der mit ihr verbundenen Ermittelungen (§§ 29. 30), bestimmt der Leiter des Prüfungsausschusses.

2. Sowohl bei der Allgemeinen Prüfung als auch bei jeder Fachprüfung sollen in der Regel mindestens drei Mitglieder des Prüfungsausschusses, einschliefslich des Leiters, zugegen sein. Etwaige unvermeidliche Ausnahmefälle sind im Protokolle besonders zu vermerken; unbedingt notwendig ist jedoch die Anwesenheit von zwei Mitgliedern.

3. Zu der allgemeinen Prüfung dürfen höchstens vier, zu jeder Fachprüfung in der Regel nicht mehr als zwei Kandidaten vereinigt werden.

4. Die verschiedenen Gebiete eines Prüfungsfaches auf mehrere Prüfende zu verteilen, ist nicht gestattet; dagegen wird empfohlen, die Prüfung in nahe verwandten Fächern (vgl. § 9, 2) womöglich in eine Hand zu legen.

5. Die Fachprüfung im Französischen, Englischen, Polnischen oder Dänischen ist insoweit in der betreffenden Sprache selbst zu führen, dafs dadurch die Fertigkeit des Kandidaten im mündlichen Gebrauche derselben ermittelt wird.

6. Sowohl über die Allgemeine Prüfung als auch über die Prüfung in den einzelnen Fächern ist während der Prüfung selbst ein Protokoll aufzunehmen, welches die dabei anwesenden Mitglieder des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen haben. Die Protokolle bleiben bei den Akten der Kommission.

7. Das Ergebnis der Allgemeinen Prüfung ist für jeden Kandidaten auf Grund der Hausarbeit und der mündlichen Leistungen, erforderlichen Falles durch Mehrheitsbeschlufs der bei dieser Prüfung beteiligten Mitglieder des Ausschusses, festzustellen, wobei leichtere Mängel in einem Teile der Prüfung durch gute Leistungen in einem andern als ausgeglichen angesehen werden können, auch der Gesamteindruck der Leistungsfähigkeit des Kandidaten zu berücksichtigen ist; bei Stimmengleichheit giebt der Leiter den Ausschlag. Am Schlusse des Protokolls über die Allgemeine Prüfung ist bestimmt anzugeben, ob sie bestanden oder nicht bestanden ist. Gehen die Leistungen eines Kandidaten über die in der Allgemeinen Prüfung zu stellenden Anforderungen erheblich hinaus, so ist der Prüfungsausschufs befugt, ihm in dem betreffenden Fache eine Lehrbefähigung zuzuerkennen.

Unmittelbar nach jeder einzelnen Fachprüfung hat der Prüfende auf Grund aller in Betracht kommenden Leistungen des Kandidaten sein Urteil darüber zu Protokoll zu geben, ob und für welche der beiden Stufen (§ 11) ihm die Lehrbefähigung in dem betreffenden Fache zuzuerkennen ist. Es

steht dem Prüfenden dabei frei, sein Urteil näher zu begründen, wie andererseits jedes der übrigen, bei der Prüfung anwesenden Mitglieder des Ausschusses berechtigt ist, ein abweichendes Urteil in das Protokoll aufnehmen zu lassen. Nicht ausgeschlossen ist, dem Kandidaten die Lehrbefähigung für die erste Stufe auch dann zuzusprechen, wenn er nach seiner Meldung sie nur für die zweite Stufe nachweisen wollte.

8. Tritt der Kandidat während der mündlichen Prüfung zurück, so bleibt es dem Ermessen des Ausschusses überlassen, ob die Prüfung für nicht bestanden zu erklären oder dem Kandidaten ein neuer Termin für die mündliche Prüfung zu bestimmen ist.

§ 34. Gesamtergebnis der Prüfung.

Nach dem Abschlusse der gesamten Prüfung entscheidet der Prüfungsausschufs auf Grund der in den Protokollen über das Ergebnis der Allgemeinen Prüfung und der Fachprüfungen niedergelegten Urteile, ob der Kandidat die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

1. Bestanden hat der Kandidat, wenn er in der Allgemeinen Prüfung genügt und die Lehrbefähigung mindestens in einem der in § 9, 1. B 1—15 genannten Fächer für die erste Stufe und noch in zwei Fächern für die zweite Stufe nachgewiesen hat; über die dabei erforderliche Verbindung von Fächern vgl. § 9, 2.

Ist die Prüfung bestanden, so hat der Prüfungsausschufs zu erwägen, ob nach dem gesamten Ergebnis der schriftlichen und der mündlichen Prüfung das Zeugnis „Genügend bestanden“, „Gut bestanden“ oder „Mit Auszeichnung bestanden“ zu erteilen ist. Vorbedingt für die Erteilung des Zeugnisses „Gut bestanden“ und „Mit Auszeichnung bestanden“ ist, dafs der Kandidat mindestens in zwei der in § 9, 1. B 1—15 genannten Fächer die Lehrbefähigung für die erste Stufe nachgewiesen hat, wobei jedoch die Philosophische Propädeutik, falls sie bei dem Nachweis der Lehrbefähigung im Deutschen für die erste Stufe mit Erfolg gedient hat (vgl. § 14, b), nicht noch besonders gerechnet werden darf.

2. Ist die Prüfung nicht bestanden oder einer nicht bestandenen gleich gesetzt worden, so hat der Prüfungsausschufs, sofern eine nochmalige Prüfung überhaupt zulässig ist (vgl. § 37), darüber zu entscheiden, ob eine Wiederholung der gesamten Prüfung (Wiederholungsprüfung) oder nur Ergänzung einzelner Teile in einer nochmaligen Prüfung (Ergänzungsprüfung) zu fordern ist.

Der Prüfungsausschufs ist befugt, die Zeit zu bestimmen, vor deren Ablauf die Wiederholungs- bezw. Ergänzungsprüfung nicht sattfinden darf.

§ 35. Zeugnis.

Über das Ergebnis der Prüfung ist dem Kandidaten in jedem Falle, sie mag bestanden oder nicht bestanden oder einer nicht bestandenen gleichgesetzt sein, ein Zeugnis auszustellen.

In dem Zeugnis (vgl. den Vordruck in der Anlage) mufs der vollständige Name des Kandidaten, Stand und Wohnort des Vaters, Tag und Ort der Geburt, die Konfession (oder Religion) und der Bildungsgang angegeben werden, wobei namentlich ersichtlich zu machen ist, wann und wo der Kandidat die Reifeprüfung bestanden, auf welchen Universitäten und wie lange er auf jeder von ihnen studiert, wann er sich zur Prüfung gemeldet und wann er sie vollendet hat, gegebenen Falles auch, wann und wo der Kandidat seiner militärischen Dienstpflicht genügt hat.

Daran schliefst sich die Angabe der dem Kandidaten für die schriftlichen Hausarbeiten gestellten Aufgaben, auch der etwa als Ersatz für eine derselben angenommenen Druckschrift (§ 28, 6) und

1. wenn die Prüfung bestanden ist, die bezügliche Erklärung nach Mafsgabe von § 34, 1 ohne Begründung des Ergebnisses, aber mit genauer

Bezeichnung der Fächer und der Stufe, für welche der Kandidat die Lehrbefähigung nachgewiesen hat;

2. wenn die Prüfung nicht bestanden ist, die bezügliche Erklärung mit Angabe des nach Maſsgabe von § 34, 2 gefaſsten Beschlusses, wobei die Zeit, innerhalb welcher die Anmeldung zur Wiederholungs- oder Ergänzungsprüfung zu erfolgen hat, und für eine Ergänzungsprüfung einerseits die Teile der Prüfung, in welchen der Kandidat den Anforderungen genügt hat, wie bei 1, andererseits die Teile der Prüfung, für welche die Ergänzungsprüfung abzulegen ist, genau zu bezeichnen sind;

3. wenn die Prüfung einer nicht bestandenen gleich gesetzt worden ist, auſserdem die Angabe des Grundes nach Maſsgabe von § 28, 3 und 4, § 31, 1, § 32, 2, § 33, 8.

§ 36. Vermerk auf den akademischen Zeugnissen.

Bei Rückgabe der eingereichten akademischen Zeugnisse (§ 6, 2b) an den Kandidaten hat der Vorsitzende der Kommission auf ihnen das Ergebnis der Meldung und des weiteren Prüfungsverfahrens kurz zu vermerken.

§ 37. Wiederholungs- und Ergänzungsprüfung.

1. Sowohl für die Wiederholungs- als auch für die Ergänzungsprüfung (vgl. § 34, 2) ist diejenige Kommission zuständig, bei welcher die erste Prüfung abgelegt wurde. Die Zulassung zu einer dieser Prüfungen vor einer anderen Kommission kann nur ausnahmsweise gestattet werden und bedarf der Genehmigung des Ministers.

2. Die Meldung zu einer Wiederholungs- oder Ergänzungsprüfung muſs in längstens zwei Jahren nach der Ausstellung des Zeugnisses über die vorangegangene Prüfung erfolgen. Wird die Wiederholungs- oder die Ergänzungsprüfung nicht bestanden oder einer nicht bestandenen gleich gesetzt, so ist eine nochmalige Prüfung des Kandidaten nur mit Genehmigung des Ministers zulässig.

3. Über das Ergebnis der Wiederholungs- oder der Ergänzungsprüfung ist in allen Fällen ein Zeugnis auszustellen, in welchem auf das bereits erworbene Prüfungszeugnis des Kandidaten Bezug genommen und der zusammenfassende Schluſssatz daraus wiederholt wird. Wird die Prüfung bestanden, so finden betreffs der nachgewiesenen Lehrbefähigung die Bestimmungen unter § 35, 1 Anwendung.

§ 38. Erweiterungsprüfung.

1. Wer die Prüfung für das höhere Lehramt bestanden hat, ist befugt, innerhalb der sechs darauf folgenden Jahre, sei es um noch für andere Fächer die Lehrbefähigung nachzuweisen, sei es um eine bereits zuerkannte Lehrbefähigung zu vervollständigen und so das Gesamturteil des Zeugnisses zu erhöhen, sich einer Erweiterungsprüfung in einzelnen Fächern zu unterziehen, sofern das Königliche Provinzial-Schulkollegium, in dessen Bezirk der Betreffende im Schuldienste bereits beschäftigt ist oder demnächst Verwendung finden soll, die Zulassung zu einer solchen Prüfung befürwortet.

2. Zuständig für die Erweiterungsprüfung ist sowohl die Kommission, vor welcher der Kandidat seiner Zeit die Prüfung für das höhere Lehramt bestanden hat, als auch die Kommission im Bezirke des befürwortenden Provinzial-Schulkollegiums.

3. Eine Erweiterungsprüfung kann in jedem der unter 1 genannten beiden Fälle nur einmal abgelegt werden.

4. Bezüglich des auszustellenden Zeugnisses finden die Bestimmungen unter § 37, 3 und § 34, 1 sinnentsprechende Anwendung.

§ 39. Besondere Bestimmungen für Kandidaten des geistlichen Amtes und Geistliche (s. Anm. S. 300).

§ 40. Gebühren.

1. Die Gebühren sind sofort nach der Zulassung zur Prüfung an die von dem Vorsitzenden der Kommission bezeichnete Kasse zu zahlen.

Wenn ein Kandidat durch gültige Zeugnisse nachweist, daſs er durch Krankheit oder anderweitige auſserordentliche Hindernisse genötigt ist eine begonnene Prüfung aufzugeben, so werden die eingezahlten Gebühren zurückerstattet. In allen übrigen Fällen bleiben sie der Gebührenkasse verfallen, gleichviel ob die Prüfung zu Ende geführt ist oder nicht.

2. Die Gebühren betragen mit Ausschluſs der Kosten des für das Zeugnis anzuwendenden Stempels für die vollständige Prüfung 50 *M*, für eine Ergänzungs- oder Erweiterungsprüfung sowie für die in § 39 vorgesehene Prüfung je 25 *M*.

§ 41. Inkraftsetzung der Prüfungsordnung.

Die gegenwärtige Prüfungsordnung tritt unter Aufhebung der Ordnung der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen vom 5. Februar 1887 sowie der zu ihrer Ergänzung und Abänderung ergangenen Verfügungen mit dem 1. April 1899 in Kraft.

§ 42. Übergangsbestimmungen.

Die bis zum 1. April 1899 eingehenden Meldungen sind nach der alten Prüfungsordnung zu erledigen, sofern in ihnen nicht die Anwendung der neuen Prüfungsordnung ausdrücklich beantragt wird.

Die Ergänzung eines nach der alten Prüfungsordnung bedingt ausgestellten Zeugnisses hat nach den Bestimmungen derselben Ordnung zu erfolgen. Ist das Zeugnis vor dem 1. April 1899 ausgestellt, so muſs die Meldung zur Ergänzungsprüfung bis zum 1. April 1901 eingereicht werden; ist es nach dem 1. April 1899 ausgestellt, so erstreckt sich die Frist für die Meldung auf zwei Jahre vom Tage der Ausstellung des Zeugnisses ab.

Die Erweiterung eines nach der alten Prüfungsordnung erworbenen unbedingten Oberlehrer- oder Lehrerzeugnisses hat vom 1. April 1899 ab in Gemäſsheit der neuen Prüfungsordnung zu erfolgen. Ist das Zeugnis vor dem 1. April 1899 ausgestellt, so ist die Meldung zur Erweiterungsprüfung bis zum 1. April 1905 zulässig; ist es nach dem 1. April 1899 ausgestellt, so erstreckt sich die Frist für die Meldung auf sechs Jahre vom Tage der Ausstellung des Zeugnisses ab.

Berlin, den 12. September 1898.

Der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.
Bosse.

Anhang: Formulare der Prüfungszeugnisse.*)

Herr (bei mehreren Vornamen ist der Rufname zu unterstreichen, gegebenen Falles Doktortitel) . . . .,
Sohn des (Stand, Name, Wohnort des Vaters) . . . .,
geboren den . . ten . . . . 18 . [bezw. 19]**) zu (bei einem kleineren Orte auch Angabe des Kreises) . . . . ., (Angabe der Konfession bezw. Religion) . .,
bestand die Reifeprüfung zu (Ostern oder Michaelis) . . . . 18 . .
auf de . (Bezeichnung der Anstalt) . . . . in . . . . und
studierte (Studienfach) . . . . . . von . . . . . bis . . . . .
in (Angabe der Universitäten bezw. Hochschulen und der Aufenthaltsdauer bei jeder einzelnen, gegebenen Falles auch des Ortes und der Zeit der Promotion) . . . . .

*) Obschon diese Formulare mehr als Anweisung für die betr. Behörden zu betrachten sind, so haben wir — wegen der nichtpreuſsischen Staaten — geglaubt, sie nicht fortlassen zu dürfen. D. Red.

**) Die 19 in [ ] ist von d. Red. hinzugesetzt.

[Seiner militärischen Dienstpflicht genügte er von . . 18 . . bis . . 18[19] in (Ort) . . . .]

Auf die Meldung vom . . ten . . . . 18[19] zur Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen zugelassen, erhielt er zu schriftlicher Bearbeitung die Aufgabe . : . . . .

[Als Ersatz für die zweite Hausarbeit wurde eine von ihm verfaßte Druckschrift angenommen, betitelt: . . . . . .]

Der mündlichen Prüfung unterzog er sich am (Angabe der Prüfungstage).

Herr (Name des Kandidaten) . . . . . . hat die Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen * bestanden, und zwar ist ihm nach dem gesamten Ergebnis der schriftlichen und mündlichen Prüfung das Zeugnis (Genügend, Gut.oder Mit Auszeichnung) . . bestanden zuerkannt worden; er besitzt die Lehrbefähigung in (Angabe der Lehrfächer) . . . . für die erste Stufe und in (Angabe der Lehrfächer) . . . . für die zweite Stufe.

Bezüglich der Meldung zur Ableistung des Seminarjahres wird auf die Ordnung der praktischen Ausbildung der Kandidaten für das Lehramt an höheren Schulen vom 15. März 1890 verwiesen.

(Sitz der Prüfungskommission) . ., den . . ten . . . . 18[19].

Königliche Wissenschaftliche Prüfungskommission.

(Siegel.) . (Unterschriften des Vorsitzenden der Kommission und der Mitglieder des betr. Prüfungsausschusses.) .

Ist die Prüfung nicht bestanden, so ist der vorstehende Vordruck von * an nach Maßgabe von § 35, 2 abzuändern, z. B.

. . nicht bestanden und muß, wenn er sich ihr nochmals unterziehen will, die gesamte Prüfung wiederholen. Diese Wiederholungsprüfung ist in längstens zwei Jahren abzulegen [die Meldung zu derselben darf aber nicht vor dem . . ten . . . . 1 . . . erfolgen].

oder:

. . nicht bestanden. Er hat zwar in . . . . den Anforderungen genügt, auch die Lehrbefähigung in (Angabe der Lehrfächer und der in ihnen erlangten Stufen) . . . . dargethan, muß sich aber in . . . . einer Ergänzungsprüfung unterziehen, welche in längstens zwei Jahren abzulegen ist.

Ist die Prüfung einer nicht bestandenen gleich gesetzt worden, so sind nach Maßgabe von § 35, 3 noch weitere Angaben erforderlich, von denen es abhängt, wie weit der Vordruck benutzt werden kann.

Für die Zeugnisse über eine Wiederholungs- oder Ergänzungsprüfung wird empfohlen, nach Angabe des Personenstandes etwa fortzufahren:

Dem Herrn . . . . war von der unterzeichneten Prüfungskommission unter dem . . ten . . . . 18[19] eine Wiederholungsprüfung auferlegt worden [mit der Maßgabe, daß die Meldung usw.]

Auf die Meldung vom . . ten . . . . 18[19] zur Wiederholungsprüfung zugelassen, erhielt er usw. (s. oben).

bezw. z. B.:

Dem Herrn . . . ., welcher nach Ausweis des Prüfungszeugnisses vom . . ten . . . . 18[19] in der Allgemeinen Prüfung genügt, auch die Lehrbefähigung in (Angabe der Lehrfächer) . . . . für die zweite Stufe dargethan hat, war von der unterzeichneten

Prüfungskommission behufs Nachweises der Lehrbefähigung in usw. eine Ergänzungsprüfung auferlegt worden.

Auf die Meldung vom . . ten . . . . 18[19] zur Ergänzungsprüfung zugelassen, usw. (s. oben).

Ordnung der praktischen Ausbildung der Kandidaten für das Lehramt an höheren Schulen in Preufsen vom 15. März 1890.*)

§ 1.

Behufs Erwerbung der Anstellungsfähigkeit an höheren Schulen haben sämtliche Kandidaten nach bedingungslos bestandener wissenschaftlicher Prüfung für ihren künftigen Beruf praktisch sich auszubilden. Die Ausbildung erfolgt unter der Leitung bewährter Schulmänner und unter der Aufsicht des Provinzialschulkollegiums.

Die Bestimmung in § 35, 2 der Prüfungsordnung vom 5. Februar 1887, nach welcher der Kandidat auch bei Erwerbung eines bedingten Oberlehrer- oder Lehrerzeugnisses zur Ablegung des Probejahres zugelassen wird, kommt in Wegfall.

§ 2.

Die praktische Ausbildungszeit dauert zwei Jahre und besteht aus einem Seminarjahr und einem darauf folgenden Probejahr.

A. Das Seminarjahr ist dazu bestimmt, die Kandidaten entweder an einem der vorhandenen pädagogischen Seminare oder an einer, den Zwecken des Seminarjahrs entsprechend eingerichteten höheren Lehranstalt von neun Jahrgängen bezw. der Vorschule derselben mit den Aufgaben der Erziehungs- und Unterrichtslehre in ihrer Anwendung auf höhere Schulen und insbesondere mit der Methodik der einzelnen Unterrichtsgegenstände bekannt zu machen, sowie durch Darbietung vorbildlichen Unterrichts und durch Anleitung zu eigenen Unterrichtsversuchen zur Wirksamkeit als Lehrer zu befähigen.

B. Das Probejahr dient vorzugsweise der selbständigen praktischen Bewährung des im Seminarjahre erworbenen Lehrgeschicks und wird in der Regel an solchen höheren Lehranstalten abgelegt, welche nicht bereits durch die Aufgaben der Seminarausbildung in Anspruch genommen sind. Ein Unterschied zwischen Anstalten mit neun Jahrgängen und solchen mit kürzerer Lehrzeit findet hierbei nicht statt.

A. Seminarjahr.

§ 3.

Die Meldung zur Ableistung des Seminarjahres haben die Kandidaten, soweit sie nicht in ordnungsmäfsiger Weise an einem der zur Zeit bestehenden pädagogischen Seminare Aufnahme gefunden haben, unter Beifügung des Prüfungszeugnisses bezw. einer vorläufigen Bescheinigung über die bedingungslos bestandene wissenschaftliche Prüfung spätestens vier Wochen vor Anfang des Sommer- oder Winterhalbjahrs an das Provinzial-Schulkollegium derjenigen Provinz zu richten, in welcher sie das Seminarjahr abzuleisten wünschen.

Dem Minister der Unterrichtsangelegenheiten bleibt vorbehalten, behufs Vermeidung einer Überzahl von Kandidaten in einer Provinz solche einer anderen Provinz zuzuteilen.

---

*) Obgleich diese „Ordnung" bereits von uns in Jahrg. XXII (1891) S. 297 ff. nach dem Paed. Archiv (XXXII, Heft 7) mitgeteilt worden ist, so hielten wir es doch für nötig, dieselbe im Wortlaut hier niederzulegen.
D. Red.

§ 4.

Die Überweisung der Kandidaten erfolgt zweimal im Jahre, zu Ostern oder zu Michaelis, durch das betreffende Provinzial-Schulkollegium, und zwar derart, dafs die zu verschiedenen Terminen Eintretenden auch thunlichst verschiedenen Anstalten überwiesen werden. Mafsgebend für die Überweisung ist im Übrigen allein die zweckmäfsige Ausbildung der Kandidaten.

Kandidaten, gegen deren sittliche Unbescholtenheit erhebliche Zweifel vorliegen, sind mit Genehmigung des Ministers der Unterrichtsangelegenheiten von der Überweisung auszuschliefsen.

Das Provinzial-Schulkollegium bildet unter Beachtung der Hauptlehrbefähigung der Kandidaten und unter Berücksichtigung der für die Anleitung in der Methodik der einzelnen Fächer besonders geeigneten Lehrkräfte vor jedem Schulhalbjahr entsprechende Gruppen von Seminaristen und überweist dieselben den Anstalten mit der Mafsgabe, dafs auf die einzelne Anstalt im Durchschnitt je sechs Kandidaten jährlich entfallen. Ein Wechsel der Anstalt innerhalb des Seminarjahrs ist nicht gestattet.

§ 5.

Der Direktor und die von dem Provinzial-Schulkollegium besonders beauftragten Lehrer tragen die Verantwortlichkeit für die planmäfsige Unterweisung und Übung der Kandidaten (§ 2. A.) nach folgenden näheren Bestimmungen:

a. Das ganze Schuljahr hindurch mit Ausnahme der Ferienzeit finden in mindestens zwei Stunden wöchentlich unter Leitung des Direktors oder auch eines der beauftragten Lehrer mit den Kandidaten planmäfsig geordnete pädagogische Besprechungen statt. Zu denselben haben auch die übrigen Lehrer mit Genehmigung des Direktors Zutritt. Gegenstände dieser Besprechungen sind vor allem:

Die wichtigsten Grundsätze der Erziehungs- und Unterrichtslehre in ihrer Anwendung auf die Aufgaben der höheren Schulen und insbesondere auf das Unterrichtsverfahren in den von den Kandidaten vertretenen Hauptfächern mit geschichtlichen Rückblicken auf bedeutende Vertreter der neueren Pädagogik (seit dem Beginne des 16. Jahrhunderts);

Regeln für die Vorbereitung auf die Lehrstunden, Beurteilung der von den Seminaristen erteilten Lektionen in persönlicher und sachlicher Beziehung, Grundsätze der Disziplin möglichst im Anschlufs an individuelle Vorgänge;

kürzere Referate der Seminaristen pädagogischen und schultechnischen Inhalts (z. B. über einzelne Punkte der allgemeinen Lehrpläne, der Prüfungsordnungen, der Verhandlungen Preufsischer Direktorenkonferenzen, der amtlich veröffentlichten Speziallehrpläne höherer Schulen; über wichtigere neuere Erscheinungen auf dem Gebiete der Pädagogik, beachtenswerte Methoden, Unterrichtsmittel, Apparate, Grundsätze der Schulhygiene u. s. w.);

eine drei Monate vor Schlufs des Seminarjahrs von jedem Seminaristen einzuliefernde Arbeit über eine von dem Direktor gewählte konkrete pädagogische oder didaktische Aufgabe.

Die Bestimmung der Ordnung im einzelnen und der Art der Unterredungen bleibt dem Vorsitzenden überlassen.

b. In engem Zusammenhang mit diesem Lehrgang findet eine geordnete praktische Beschäftigung der Seminaristen statt. Dieselbe besteht zunächst in dem Besuch von Unterrichtsstunden des Direktors und der von diesem bezeichneten Lehrer, dann in eigenen unterrichtlichen Versuchen nach besonderer Anweisung.

Die letzteren beginnen im zweiten Vierteljahr und erstrecken sich anfangs auf dem Umfang und der Zeit nach eng begrenzte,

später allmählich erweiterte Lehraufgaben, für welche der Seminarist nach Anweisung des beaufsichtigenden Lehrers sich, soweit der Unterrichtsstoff es zuläſst, schriftlich vorzubereiten hat.

Den Lehrversuchen eines Seminaristen wohnen auch die übrigen bei, soweit der Direktor nichts anderes bestimmt.

Die Unterrichtserteilung der Seminaristen vollzieht sich unter steter Leitung des Direktors oder eines der beauftragten Lehrer und ist für jeden Seminaristen auf zwei bis drei Stunden wöchentlich zu bemessen.

Den Kandidaten ist Gelegenheit zu geben', sich mit dem Gebrauch der Unterrichtsmittel, besonders für Naturwissenschaften und Geographie, vertraut zu machen.

Auch sind die Kandidaten thunlichst an der Leitung von Arbeits- und Spielstunden zu beteiligen, sowie zu dem Turnunterricht und zu Schulausflügen heranzuziehen.

Soweit die örtlichen Lehreinrichtungen es gestatten, empfiehlt sich das zeitweise Hospitieren an Lehrerseminaren und Volksschulen.

Wie Direktor und Lehrer gehalten sind, dem zum Besuch ihrer Lehrstunden verpflichteten Seminaristen Aufschluſs über den Stand der Klasse, die gesteckten Lehrziele im ganzen und die gestellten Lehraufgaben im einzelnen, sowie über die Art der Lösung zu geben, so werden dieselben es sich auch angelegen sein lassen, den Kandidaten teils unmittelbar nach der Stunde, teils in den Seminarbesprechungen (§ 5 a.) auf diejenigen Mängel aufmerksam zu machen, welche derselbe in dem eigenen Unterricht bezüglich der Vorbereitung, des Unterrichtsverfahrens und der erziehlichen Behandlung der Schüler oder der eigenen Haltung vor der Klasse gezeigt hat.

Die beauftragten Lehrer sind verpflichtet, ihre besonderen Wahrnehmungen dem Direktor am Ende jeden Monats mitzuteilen und dessen Weisungen einzuholen.

c. Zu den regelmäſsigen Klassenprüfungen, sowie zu den Verhandlungen der Lehrerkonferenz sind in der Regel alle Seminaristen als Zuhörer zuzuziehen; soweit Schüler dabei in Betracht kommen, welche sie unterrichtet, haben die Kandidaten auf Erfordern Auskunft zu geben.

§ 6.

Der Direktor und die mit der Anleitung der Seminaristen beauftragten Lehrer werden in ihrer eigenen Unterrichtserteilung erforderlichen Falls erleichtert.

§ 7.

Vier Wochen vor Ablauf des Seminarjahrs erstattet der Direktor auf Grund seiner eigenen Beobachtungen und der Urteile der beauftragten Lehrer an das Provinzial-Schulkollegium einen Bericht über die Führung der Kandidaten, ihre Thätigkeit während des Jahres, das von jedem Einzelnen bekundete Streben und die erreichte Stufe der praktischen Ausbildung. In diesem Bericht sind besondere Beweise der Tüchtigkeit der Kandidaten ebensowenig zu verschweigen, wie auffallende Mängel der Führung, des Strebens und der Leistungen. Dem Berichte beizufügen sind die pädagogischen Arbeiten der Kandidaten mit dem Urteil des Direktors (§ 5 a.) und die Meldungen der Kandidaten zum Probejahr.

Bei der Meldung können die Kandidaten hinsichtlich des Orts des abzuhaltenden Probejahrs, welches in der Regel in derselben Provinz wie das Seminarjahr abzuleisten ist, Wünsche zum Ausdruck bringen, welche das Provinzial-Schulkollegium, sofern es sich um die Erleichterung des Unterhalts der Kandidaten oder um ihre Fortbildung handelt, thunlichst berücksichtigen wird.

Das Provinzial-Schulkollegium hat solchen Kandidaten, welche es in Übereinstimmung mit dem Bericht des Direktors für ungeeignet zum Lehrerberuf hält, den Rat zu erteilen, von der begonnenen Laufbahn Abstand zu nehmen.

B. Probejahr.

§ 8.

Auf Grund der im § 7 bezeichneten Meldungen überweist das Provinzial-Schulkollegium die Kandidaten zur Fortsetzung ihrer Vorbereitung einer der im § 2 B bezeichneten Anstalten, wobei zu beachten ist, dafs an Schulen mit neun Jahrgängen nicht mehr als drei, an solchen mit kürzerer Lehrzeit nicht mehr als zwei Kandidaten gleichzeitig beschäftigt werden dürfen. Bei dieser Zuweisung sind dem Dirigenten die in dem Seminarjahr erzielten Erfolge der Kandidaten und etwaige besondere Vorzüge oder Mängel derselben kurz mitzuteilen (§ 7).

Ein Wechsel der Anstalt im Probejahr ist nur ausnahmsweise mit Genehmigung des Provinzial-Schulkollegiums zulässig.

§ 9.

Die Kandidaten sind unter genauer Beachtung ihrer Lehrbefähigung sofort mit gröfseren zusammenhängenden Lehraufgaben zu betrauen und mit acht bis zehn Stunden wöchentlich zur unentgeltlichen(?) Unterrichtserteilung heranzuziehen.

Diese Thätigkeit vollzieht sich unter Leitung des Dirigenten der Anstalt und derjenigen Ordinarien und Fachlehrer, in deren Klassen die Kandidaten unterrichten bezw. deren Stunden sie stellvertretend übernehmen.

Die Ordnung der gesamten Beschäftigung der Kandidaten bestimmt der Dirigent, welcher im allgemeinen dabei darauf zu halten hat, dafs denselben Gelegenheit gegeben wird, in mehreren Fächern und auf mehr als einer Klassenstufe zu unterrichten, und insbesondere, dafs Kandidaten, deren Hauptlehrbefähigung auf Naturwissenschaften und Erdkunde sich erstreckt, behufs Übung im Gebrauch von Anschauungsmitteln und der gewöhnlichen Apparate auf längere Zeit einem geeigneten Lehrer überwiesen werden.

§ 10.

Der Dirigent und die Lehrer der Anstalt, deren Unterricht der Kandidat zeitweise stellvertretend übernimmt, haben sich stets gegenwärtig zu halten, dafs der einzige Zweck der Zuweisung die möglichste Förderung des letzteren in seiner praktischen Ausbildung, nicht aber die Erleichterung der betreffenden Lehrer ist.

Zu dem Ende haben die Dirigenten den Kandidaten sogleich bei ihrem Eintritt die ihnen gestellten Aufgaben genau zu bezeichnen, sie mit der Disziplinarordnung der Schule bekannt zu machen und unter Berücksichtigung der Mitteilungen des Provinzial-Schulkollegiums über den Erfolg des Seminarjahrs (§ 7) mit den nötigen Ratschlägen und Weisungen zu versehen.

Demnächst werden die Dirigenten die Führung und die Thätigkeit der Kandidaten überwachen, diese in ihren Lehrstunden öfters besuchen und auf etwaige Mifsgriffe aufmerksam machen, nötigenfalls auch unter Hinweis auf die Folgen der Nichtbeachtung (§§ 16, 17) ernste Mahnungen ihnen zukommen lassen.

Die mit der Leitung beauftragten Lehrer sind verpflichtet, den Lehrstunden der Kandidaten während des ersten Vierteljahrs regelmäfsig, später mindestens zweimal monatlich beizuwohnen, etwaige Korrekturen derselben öfters zu prüfen und ihnen aufserhalb der Unterrichtsstunden die nötig scheinenden Bemerkungen zu machen.

Allmonatlich werden nach Schlufs der üblichen Konferenzen die betreffenden Lehrer ihre Beobachtungen über die Thätigkeit der ihnen überwiesenen Kandidaten und das Streben derselben dem Dirigenten vortragen und das weiter Erforderliche mit ihm besprechen.

§ 11.

Der Kandidat, welcher durch den Dirigenten mit der zeitweisen Beaufsichtigung und Förderung einzelner Schüler beauftragt wird, hat dem Ordinarius der Klasse seine Beobachtungen mitzuteilen und dessen Ratschläge einzuholen.

§ 12.

An einzelnen von den Dirigenten besonders bezeichneten Lehrstunden haben die Kandidaten zuhörend teilzunehmen; ebenso sind dieselben verpflichtet, den üblichen Klassenprüfungen und den Lehrerkonferenzen nach Anordnung des Dirigenten beizuwohnen und bei Feststellung der Zensuren der von ihnen beaufsichtigten oder unterrichteten Schüler unter Revision des Klassenordinarius ihre Stimme abzugeben.

§ 13.

Wo die Verhältnisse der Anstalt es dringend erheischen, können die Kandidaten mit Genehmigung des Provinzial-Schulkollegiums bis zu zwanzig Stunden wöchentlich herangezogen werden; sie erhalten dann eine angemessene Vergütung.*)

In diesem Falle ist ihnen in der Lehrerkonferenz volles Stimmrecht in allen Fragen einzuräumen, welche die von ihnen geführte Klasse oder die von ihnen unterrichteten Schüler betreffen.

§ 14.

Zum Erweise des erreichten Mafses pädagogischer Einsicht haben die Kandidaten gegen Ende des Probejahres einen Bericht über ihre eigene unterrichtliche Thätigkeit dem Dirigenten einzureichen.

§ 15.

Am Schlusse des Probejahres erstattet der Dirigent einen ähnlichen Bericht an das Provinzial-Schulkollegium, wie in § 7 vorgesehen. Demselben ist die in § 14 erwähnte Arbeit beizufügen.

§ 16.

Das Provinzial-Schulkollegium stellt demnächst auf Grund der Berichte der Dirigenten über das Seminarjahr und das Probejahr und auf Grund etwaiger Beobachtungen seiner Departementsräte das Urteil über den Verlauf und den Erfolg der gesamten zweijährigen praktischen Ausbildung fest und erkennt den Kandidaten die Anstellungsfähigkeit entweder zu oder ab.

Für die eigenen Akten hat das Provinzial-Schulkollegium sein Urteil kurz zu begründen und demselben die betreffenden Abschnitte der Berichte der Dirigenten beizufügen.

§ 17.

Dem für anstellungsfähig erklärten Kandidaten ist über seine praktische Ausbildung ein nach einem besonderen Formulare auszufertigendes Zeugnis auszuhändigen, worin nur enthalten ist: das Nationale des Kandidaten mit Angabe der Konfession oder Religion, der äufsere Verlauf seiner praktischen Vorbildung und die Bemerkung über die zuerkannte Anstellungsfähigkeit.

---

*) Bei welcher Zahl von Stunden beginnt diese „Vergütung"? D. Red.

Dies Zeugnis ist als Ergänzung zu dem über die wissenschaftliche Prüfung bei jeder Bewerbung um eine Lehrerstelle mit vorzulegen.

Die Versagung der Anstellungsfähigkeit ist insbesondere auszusprechen, wenn der Kandidat nach seiner bisherigen Thätigkeit wegen grofsen pädagogischen Ungeschicks oder fortgesetzten Unfleifses unter Nichtbeachtung erfolgter Warnungen oder wegen erheblicher sittlicher Mängel oder wegen körperlicher Gebrechen zur Bekleidung des Amtes eines Jugendlehrers unbrauchbar erscheint.

Der desfallsige Beschlufs des Provinzial-Schulkollegiums ist dem Kandidaten samt den Entscheidungsgründen mitzuteilen.

§ 18.

Bezüglich der durch die Provinzial-Schulkollegien nach Ostern oder Michaelis an den Minister zu erstattenden Gesamtberichte über die vollendete praktische Vorbildung der Kandidaten ergehen besondere Bestimmungen.

§ 19.

Der Minister der Unterrichtsangelegenheiten behält sich vor, in einzelnen Fällen, insbesondere bei Berufung von Geistlichen als Religionslehrer höherer Schulen, von der Ableistung der zweijährigen praktischen Ausbildung zu entbinden.

§ 20.

Verhandlungen mit den übrigen deutschen Bundesregierungen wegen Abänderung der durch diesseitige Verfügung vom 28. April 1875 angeordneten Anerkennung ihrer Zeugnisse über das Probejahr bleiben vorbehalten.

§ 21.

Alle dieser Ordnung entgegenstehenden Bestimmungen sind aufgehoben.

Berlin, den 15. März 1890.

Der Minister der geistlichen etc. Angelegenheiten.
von Gofsler.

Nekrologe und Todesanzeigen.

1) Nekrolog Hankel.*)

(Vgl. unsrer Anzeige in Heft 2, S. 160.)

In der prächtig mit Blattpflanzen und Blumen geschmückten Johanniskirche**) fand am 21./II. d. J. Vormittag die Trauerfeier für den im 85. Lebensjahre dahingeschiedenen Senior der Universität und der philosophischen Facultät, den ordentlichen Professor der Physik und Ehrendoctor der Medicin Herrn Geheimen Rat Dr. phil. Wilhelm Hankel statt. Eine zahlreiche Trauergemeinde, bestehend vorwiegend aus den Collegen, Freunden und Schülern des Heimgegangenen, hatte sich in dem Schiff der Kirche versammelt um den Sarkophag, der die irdische Hülle Hankels barg. Im Wichs mit trauerumflorten Fahnen gruppirten sich Chargirte zahlreicher studentischer Verbindungen und solche der Leipziger Finkenschaft auf dem Altarplatze, um dem Dahingeschiedenen zum letzten Male die akademischen Ehren zu erweisen.

---

*) Aus L. N. N. v. 22./II. 99.

**) Diese Kirche wird während des Umbaues der Universitätskirche von der Universität als Gotteshaus benutzt.

Aufser den nahen Verwandten, die an der Trauerfeier teilnahmen, wohnte im Auftrage des Sächsischen Ministeriums des Cultus und öffentlichen Unterrichts Herr Geheimer Rat Dr. Waentig dem Traueracte bei. Die Universität war durch den Rector Magnificus, Herrn Geheimen Kirchenrat Professor Dr. Hauck, die philosophische Facultät durch ihren derzeitigen Decan, Herrn Professor Dr. Mayer vertreten. Von ordentlichen Professoren nahmen wir wahr: die Herren Geheimräte DDr. Zirkel, Credner, Heinze, Wundt, Windisch, Wislicenus, die Herren Professoren DDr. Bücher, Ostwald, Beckmann u. A. mehr.

Ernst-feierlich und getragen hallten die Klänge des „Beati mortui" von Mendelssohn, durch die Pauliner ergreifend gesungen, in der Kirche wieder. Darauf hielt Herr Lic. D. et Dr. Hartung, Pfarrer an der Peterskirche, die Trauerrede, die er auf der Schriftstelle aus dem 71. Psalm: „Gott, Du hast mich von Jugend auf gelehrt, darum verkündige ich Deine Wunder etc." aufbaute. Der Senior und ordentliche Professor, nicht nur seiner Facultät, sondern der ganzen Universität, ist — so begann der Geistliche — verschieden, er, dem vor einem Menschenalter zweimal die Ehre zu Teil ward, unserer Universität als Rector magnificus vorzustehen. Am 17. Mai 1814 erblickte Hankel zu Ermsleben das Licht der Welt. Aus einfachen Verhältnissen hervorgegangen, war ihm das Leben eine ernste Schule. Der junge Lehrer wurde zum Gelehrten, der Gelehrte zum Lehrer von Generationen. Auf seinem Wissensgebiete hat er Grofses geleistet. In diesem Jahre sollte es 50 Jahre her sein, dafs er als ordentlicher Professor an unsere Universität berufen wurde. Durch den reichen Born seines Wissens hat er seiner Wissenschaft eine Werkstätte geschaffen, in der sie sich noch heute bewegt. Ein Augenleiden nötigte ihn vor einigen Jahren, früher, als er gedacht, aus seinem Lehramte zu scheiden. Seine Schüler beklagen in ihm einen treuen Lehrer, seine Collegen einen tüchtigen Mitarbeiter. 60 Jahre lang war es ihm vergönnt, an der Seite seiner Gattin, die vor noch nicht langer Zeit heimberufen wurde, ein glückliches Eheleben zu führen. Der Name des Entschlafenen wird in den Annalen der Wissenschaft, in der Geschichte der Universität Leipzig unvergessen bleiben!

Herr Geheimer Hofrat Professor Dr. Neumann würdigte des Näheren die grofsen wissenschaftlichen Verdienste Hankels, sprach über seine hohen idealen Anschauungen und über seine hervorragenden Charaktereigenschaften. Insbesondere rühmte er die absolute Lauterkeit und Wahrhaftigkeit seines Charakters, die Innigkeit seines Gemütes und sein Streben, die Wissenschaft zu fördern. Diese Eigenschaften waren die Ursache, dafs dem Verewigten Tausende von Schülern für ihr ganzes Leben anhingen. Vermöge seines persönlichen Einflusses und seiner Vertrauensstellung, die er beim Ministerium erwarb, hat er der Universität lange Jahre hervorragende Dienste geleistet. Die Collegen waren ihm Alle in herzlichem Einvernehmen zugethan. Sein Hinscheiden läfst eine tief schmerzende Lücke und erfüllt die Universität mit tiefer Trauer. — Herr Geheimer Hofrat Professor Dr. Windisch, der Vorsitzende der philologisch-historischen Klasse der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, verlieh dem tiefen Schmerze Ausdruck, den die Gesellschaft über den Heimgang ihres ältesten Mitgliedes empfinde. Am 14. November 1849 wurde Hankel zum ordentlichen Mitglied der Gesellschaft gewählt, lange Jahre bekleidete er den Vorsitz in der mathematisch-physischen Klasse. 56 Abhandlungen von Hankel sind in den Schriften der Gesellschaft veröffentlicht, ein Zeugnifs für die rege Teilnahme, die er an den Bestrebungen der Gesellschaft nahm. Ein schlichter Gelehrter und Lehrer, ein unermüdlicher Forscher, der sein reges Interesse an der Wissenschaft stets bethätigte, ist in ihm dahingegangen. So steht sein Bild vor uns! Im Namen beider Klassen der Gesellschaft der Wissenschaften, der mathematisch-physischen, der der Entschlafene im Leben angehörte, und der philologisch-historischen, Klasse legte Redner einen prachtvollen Kranz an dem über und über mit

Blumen und Palmen geschmückten Sarge nieder. Der Liebe der zahlreichen Familienangehörigen gab Herr Stadtpfarrer Oehler aus Cannstadt bei Stuttgart, der Schwiegersohn des Heimgegangenen, Ausdruck und sprach sodann das Schlufsgebet.

Weihevoller Gesang der Pauliner „Wenn ich einmal soll scheiden“ beendete die Feier.

Hierauf erfolgte die Überführung der irdischen Hülle des Entschlafenen nach dem Johannisfriedhofe, wo unter Gebet und Segen die Beisetzung erfolgte.

2) Professor Dr. Otto Strack †.*)

Am 26. Januar d. J. hat sich in Karlsruhe das Grab über einem Manne geschlossen, der, ein treuer Freund, ein lieber Kollege, ein pflichteifriger Lehrer, reichlichen Samen des Guten ausgestreut und des Lebens Ernst und herbes Leid reichlich erfahren hat. Seinem Gedächtnis widme ich trauernden Herzens diese Zeilen.

Professor Dr. Otto Strack wurde am 31. August 1848 zu Oberrosbach (bei Friedberg in Oberhessen) geboren. Er war das vierte von sieben Kindern des dortigen Pfarrers und späteren Dekans und Ehrendoktors Strack, der sich neben den Obliegenheiten seines Amtes eifrig mit Schriftstellerei auf biographisch-geschichtlichem und pädagogischem Gebiet beschäftigte, dabei aber die Erziehung seiner Kinder sich aufs höchste angelegen sein liefs. Der gute Geist des deutschen Pfarrhauses hat sich zeitlebens in dessen Sohn wirksam gezeigt.

Nach zweijährigem Besuch einer Volksschule und nach zweijährigem Unterricht beim Vater trat der junge Strack mit 12 Jahren in die Realschule zu Friedberg ein, verliefs diese aber an Ostern 1863, um nach halbjähriger besonderer Vorbereitung, wieder durch den Vater, im Herbst 1863 in das Gymnasium zu Darmstadt einzutreten. In stetigem Gang rückte der fleifsige Schüler vor; öftere, wenn auch nicht weit ausgedehnte Ferienreisen brachten angenehme Abwechselung, am interessantesten, als im Sommer 1866 wegen Einstellung des Eisenbahnverkehrs der ziemlich lange Weg in die neue Heimat Grofsbuseck (bei Giefsen) in Begleitung lieber Kameraden zu Fufs zurückgelegt werden mufste. Die Rückkehr nach Darmstadt galt der noch abzulegenden Reifeprüfung, und als diese mit gutem Erfolge bestanden war, bezog Strack Oktober 1866 die Hochschule, um sich dem Studium von Mathematik und Naturkunde zu widmen. Während der Jahre von 1866 bis 69 blieb er in Giefsen, davon das Jahr 1868 als Einjährig-Freiwilliger; das folgende bis Sommer 1870 sah ihn in Göttingen. An beiden Orten hatte er das Glück, neben dem Verkehr mit lieben Freunden, deren Treue durchs Leben vorhielt, den Unterricht vortrefflicher Lehrer (wie Baltzer, Buff, Clebsch, Gordan, Zöppritz u. a.) zu geniefsen. Nach Bestehen der ersten Prüfung im Mai 1869 konnte Strack hoffen, schon im Jahre darauf die zweite, die Fachprüfung zu machen — der ausbrechende Krieg vereitelte aber vorerst die gute Absicht. Der 16. Juli brachte auch ihm die Einberufung zu den Waffen, aber nicht die Entsendung auf den Kriegsschauplatz: er hatte, bald als Leutnant und Bezirksadjutant, erst in Friedberg, dann in Darmstadt Dienste zu thun, ward Ende Juni 1871 vom Regiment entlassen und unterzog sich bald darauf, im Juli, mit gutem Erfolge der Staatsprüfung.

Wie mancher andere nichtbadische jüngere Lehrer in den 70er Jahren trat auch Strack in den Dienst des badischen Unterrichtswesens: auf Oktober 1871 wurde er dem Progymnasium zu Bruchsal als Lehramtspraktikant zugewiesen und verblieb hier, da Unterhandlungen über Berufungen nach Wimpfen und Offenbach sich zerschlugen, bis zum April 1873,

*) „Südwestdeutsche Schulblätter“ (1899, No. 2) gez. Treutlein.

wo er an die Realschule Heidelberg versetzt ward. Hier hörte er zu seiner weiteren Ausbildung Vorlesungen bei Bunsen, Stoy u. a. und erwarb sich im Sommer 73 zu Giefsen den Doktortitel. Ein Jahr währte Strack's Thätigkeit in Heidelberg; am 1. April 1874 trat er seine neue Stelle am Gymnasium zu Karlsruhe an, nachdem er schon Ende Februar zum Professor ernannt worden war.

Von Karlsruhe sollte er nicht mehr scheiden, ein volles Vierteljahrhundert hat er hier in treuer fleifsiger Arbeit gewirkt. Diese gehörte natürlich zum gröfsten Teil der öffentlichen Schule, der er zugewiesen war und in deren obersten Klassen er schon von den ersten Stunden ab zu unterrichten hatte. Er nahm sich aber die Zeit und behielt Kraft und Lust genug, um auch neben der amtlichen Thätigkeit noch eine solche privaten Fleifses zu entfalten: nach dem Tode des Prof. Spitz hatte Strack eine Zeit lang stellvertretend mathematische Vorlesungen an der Technischen Hochschule zu halten, jahrelang unterzog er sich der Mühe privaten Unterrichtes und häuslicher Überwachung und Erziehung von Zöglingen, einige Zeit war er auch an hiesigen Mädchenschulen thätig, in den letzten Jahren hatte er im Nebenamt die Stelle des Mathematikers einer Versicherungsanstalt übernommen — wo immer er Hand anlegte, erwarb er sich die uneingeschränkte Anerkennung eines eifrigen pflichtgetreuen Lehrers und Arbeiters.

In seinem dienstlichen Wirken hatte sich Strack die mathematischen Fächer, sowie Physik und Naturgeschichte als Lehraufgabe erwählt. Seine Freunde wissen, wie er sich hierbei niemals genug thun konnte in der Durcharbeitung seines Lehrstoffs und in der Ausgestaltung möglichst guter methodischer Behandlung; immer von neuem fühlte er die Gewissensverpflichtung zu ändern, sein Verfahren zu verbessern, seinen Schülern den Zugang zu den mathematischen und physikalischen Lehren zu erleichtern. Das meiste hierauf Bezügliche blieb handschriftlich aufgezeichnet. Veröffentlicht wurden als Zeugnisse seiner nach solchem Ziel gerichteten Bestrebungen und seiner gewissenhaften Arbeit die Aufsätze: „Zur mathematischen Orthographie" (diese Ztschr., Bd. 12, 1881, 256 ff), „Die Propädeutik der Geometrie" (Beilage zum Jahresberichte des Karlsruher Gymnasiums für 1888; 28 S., 4°), „Die Zeichensprache der Elementarmathematik" (diese Ztschr., Bd. 16, 1885, 321 ff). Dem gleichen Streben entsprangen seine „Modell-Netze zu den Gebilden der Kegelschnittslehre und der projektiven Geometrie" (5 Blatt; Verlag von Gutsch, Karlsruhe. 1897). Als Frucht seiner Beteiligung an der Giefsener Philologenversammlung erschien sein Bericht über die Thätigkeit ihrer math.-naturw. Sektion (diese Ztschr., Bd. 16, 1885, 522 ff), und dem Wunsch des Herausgebers der genannten Zeitschrift entsprechend hatte er für diese die Programmschau über die math. und naturw. Beilagen zu den Jahresberichten der badischen Mittelschulen übernommen; er ist freilich nur einmal in die Lage gekommen, sie zu schreiben (ebenda, Bd. 26, 1895, 362 ff). Sein reges Interesse an den Fortschritten der Physik bezeugte Strack durch einen Vortrag über die Ergebnisse der Hertz'schen Forschung; er hielt denselben 1889 in Heidelberg auf der Jahresversammlung des Vereins ak. geb. Lehrer, der in ihm eines seiner eifrigsten Mitglieder verloren hat (vgl. Schulbl. 1889, S. 127 ff). Als Zeugnis der Studien, die Strack im Interesse seines oben erwähnten Nebenamtes anstellte, erschien seine Arbeit: „Die Grundlagen der deutschen Militärdienst-Versicherung" (Beil. z. Jahresber. des Karlsruher Gymnasiums für 1888, 24 Seiten, 4°).

Strack's Wesen kennzeichnete vor allem tiefinnere Güte und Milde, wohlmeinende Freudigkeit im Anerkennen jeder fremden Leistung, stets erprobte Wahrhaftigkeit und Biederkeit, verbunden mit edler Bescheidenheit und fast zu grofser Zurückhaltung. Er war das Gegenteil von den Naturen, die nur sich zur Geltung bringen wollen; stets versöhnlich,

niemals herb oder verletzend, ein abgesagter Feind des Streites und jeglichen Haders, zog er sich am liebsten vornehm und still auf sich selbst und seine Häuslichkeit zurück. Der Herzensgüte zugesellt war die ausdauernde Treue, die Treue gegen die Seinen, die Treue gegen die Freunde, die Treue in der allzeitigen gewissenhaften Erfüllung seiner Pflichten. Es war ergreifend zu sehen, wie er, lange ein schwerkranker Mann, immer und immer wieder sich zurückzwang zur Schularbeit, wie er, als seine Kraft schon fast gebrochen war, sich gleichwohl nicht wollte abhalten lassen von der Ausübung seines Amtes, von der Erfüllung seiner Pflicht.

Unser Strack hat gelebt und ist geschieden als treuer Sohn und Bruder, als liebevoller Gatte, als treubesorgter Vater. Durch Vermählung mit Lina geb. Meckel hatte er sich 1875 eine Häuslichkeit und ein freundliches Heim gegründet; eben diese Häuslichkeit und Freude am Heranwachsen und Gedeihen von vier Kindern, zwei Söhnen und zwei Töchtern, nicht minder das treue Zusammenhalten und der warme Verkehr mit den Verwandten machten neben dem Berufe das Glück seines Lebens aus.

Leider ward dieses schon früh gestört und mehr und mehr getrübt durch seine Krankheit. Schon 1876 mufste er wegen Entzündung der Stimmbänder ärztliche Hilfe brauchen; eine zur Heiserkeit neigende Stimme und häufiger Hustenreiz liefsen schon früh Besorgnis aufkommen. Aber zum Glück hielt der Körper vorerst noch Stand durch anderthalb Jahrzehnte. Verstärkter Husten machte 1891 einen Kuraufenthalt in Baden nötig; eine Lungenentzündung im folgenden Jahr zwang ihn durch Monate zum Wegbleiben von der Schule und zu einer Badekur in Ems; erneute Lungenerkrankung i. J. 1893 machte eine neue Kur, diesmal in Langenbrücken, dann im Schwarzwald zur Notwendigkeit. Leider war der Erfolg gering: fast das ganze Schuljahr 1893/94 mufste Strack seinen Unterricht aussetzen. Wieder kamen bessere Tage; aber doch erforderten auch sie Erleichterungen im Amt; gern und lange wurden diese gewährt. Trotz treuester Pflege machte aber die Krankheit unaufhaltsame Fortschritte und zwang zu erneutem langem Aussetzen. Wieder kehrte er zur Arbeit zurück, zwar schwach, aber voll Hoffnung und mehr als je den Willen dem Schicksal entgegenstellend. Aber der rasche Kräfteverfall zwang zum Nachgeben, die Krankheit vollendete ihr Zerstörungswerk — am Abend des 23. Januar d. J. hauchte der Vielgeprüfte sein Leben aus.

Die mehr als anderthalbhundert Kränze, die aus nah und fern dem Toten gewidmet wurden, zeigten, welche Achtung, welche Liebe er sich während seines Lebens in den weitesten Kreisen erworben hatte. Auch wir legen hier einen Kranz des Gedächtnisses an seinem Grabe nieder; auch wir, seine Kollegen und Mitarbeiter, seine Freunde halten sein Andenken in Ehren mit der Treue, die er uns allen, die im Leben ihm nahe traten, erwiesen und gehalten hat. Sein Wirken ist, sein Gedenken sei gesegnet.

Karlsruhe. TREUTLEIN.

3) Nekrolog v. Lühmann.

Gegen Ende des Februar dieses Jahres starb in Stralsund nach längerem und qualvollem Nierenleiden der Gymnasialprofessor a. D. v. Lühmann vom Friedrich-Wilhelmsgymnasium zu Königsberg i/N. Allen denen, die die Entwicklung des mathematischen Unterrichts an unsern höhern Schulen mit Interesse verfolgt haben, werden die Verdienste dieses Mannes um die Lehrmethode in diesem Fache unvergefslich sein. Die mathematischen Lehr- und Übungsbücher, welche er im Verein mit seinem Freunde, Professor Dr. H. Lieber, herausgab, beweisen ihre Brauchbarkeit durch die vielen Auflagen und die Verbreitung, die sie erfuhren; in ihnen ist zum Teil der Grund zu suchen, weshalb in den letzten Jahrzehnten die Methodik des mathematischen Unterrichts so wesentliche Verbesserungen

erfuhr. Besonders wichtig in dieser Beziehung sind die nach systematischen Grundsätzen geordneten Sammlungen geometrischer Konstruktions- und trigonometrischer Übungsaufgaben, durch die es selbst einem Ungeübten möglich wird, sich schnell und sicher auf jedem Gebiete der Aufgaben zu orientieren. Noch kurz vor seinem Tode gab er, gewissermaſsen als Ergänzung zur trigonom. A.-S., eine mehr nach methodischen Grundsätzen geordnete goniometr.-trigonom. Sammlung heraus, die sich wegen der eigentümlichen Anordnung des Inhalts und des billigen Preises zur Einführung in diesen geometr. Wissenszweig ganz besonders empfiehlt.

Wie er in seinen Lehr- und Übungsbüchern bemüht war, das vorhandene Material zu sichten, zu ordnen und dem Verständnis zugänglicher zu machen, so hat er auch mit Erfolg durch eigene Untersuchungen das vorhandene Wissensgebiet der Mathematik zu erweitern und auszubauen getrachtet. Mehrere in diesem Journal veröffentlichte Aufsätze und einige Programmarbeiten von den Anstalten, an welchen er wirkte, geben von dieser Thätigkeit Zeugnis. Seine Tüchtigkeit als Lehrer der Mathematik, die sich besonders in der Klarheit der Vortragsweise äuſserte, ist in engern und weitern Kreisen hinreichend bekannt und auch mehrfach von Seiten seiner Behörden anerkannt worden.

Daſs er als Mensch ein gerader und offener Charakter war, auf den man sich verlassen konnte, werden alle diejenigen bezeugen, welche mit ihm im näheren Verkehr standen.

So wird sein Hinscheiden nicht nur von Allen, welche als seine näheren oder entfernteren Bekannten, als seine Kollegen und Schüler mit ihm in engerer Beziehung standen, sondern auch von denen lebhaft bedauert, welche seine wissenschaftliche und litterarische Thätigkeit mit Interesse verfolgt haben.

Königsberg i/N. Graſsmann.

Nachschrift der Redaktion. Bereits im Vorwort zur Aufgabensammlung ds. Z. haben wir des Hingeschiedenen als Mitredakteurs dieser Abteilung neben Dr. Lieber (bis zum J. 1885) dankbar gedacht. Er hat noch seinem Freunde und Oberleiter des A.-R. einen pietätvollen Nachruf geschrieben (s. Bd. 28, 1897, S. 224 ff.) und nun ist er ihm selbst gefolgt. Möchten ihnen beiden die Arbeiter am A.-R. allezeit ein dankbares Andenken bewahren!

Frage- und Antwortkasten s. S. 258.

Briefkasten.

A. Allgemeiner.

1) Wir konstatieren mit Genugthuung, daſs nach vielen bei uns eingelangten Briefen unsere Zeitschrift auch von nicht wenigen Volksschullehrern privatim gehalten und gelesen wird, die sich z. T. auch am Aufgaben-Repertorium beteiligen. Ein Beispiel ist der durch seinen Versuch der Lösung der Winkeltrisektion bekannte Herr Lohmann in Kirchlengern (Westfalen). Ein anderer (aus Österreich) schreibt neuerdings: „Welchen Wert die Zeitschrift für mich hat, erhellt wohl am besten daraus, daſs ich sie, obwohl mir die Benutzung derselben am hiesigen Gymnasium freisteht, **für mich selbst beziehe.**

2) Wie langsam das Zirkulieren unserer Zeitschrift in den Lese-Zirkeln der Lehrerkollegien gehen mag, davon giebt folgender Passus aus dem Briefe eines Lesers Auskunft. Dat. 10. Mai 1899. „Heute morgen erhielt ich in unserer Lesemappe das erste Heft Ihrer Zeitschrift und fand darin den Artikel von Dr. Göring über rationale Wurzeln pp.“ Nun ist aber das 1. Heft des laufenden (d. i. 30.

Jahrg.) laut Vermerk auf Titelblatt ausgegeben am 17. Januar und am 10. Mai, also beinahe nach **vier** Monaten, erhält es der betr. Lehrer erst!! Dafs nun die betr. Bemerkungen des Briefschreibers ad Art. Göring *post festum* kommen, ist klar. Mittlerweile sind ca. 10 Arbeiten über jenen Art. eingelaufen u. Hr. Dr. G. hat bereits einen neuen Art. (Erwiderungen und Zusätze) darüber verfafst.

3) Die beabsichtigte Bekanntmachung der Referenten für die Programmschau mufste noch unterbleiben, da sowohl die Provinz Sachsen mit Thüringen, als auch Baden noch verwaist ist, über Westfalen aber die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen sind. Einstweilen hat Hr. Dr. Norrenberg-Düsseldorf zu der Arbeit sich freundlichst erboten. Es ist aber Prinzip der Redaktion, für jeden Sprengel einen innerhalb desselben wohnenden und mit den Schulverhältnissen desselben wohlbekannten Fachkollegen (womögl. in einer Universitätsstadt) als Berichterstatter zu gewinnen.

4) Man wolle unseren Briefkasten in Heft 1 (bes. No. 2 und 3) und den in Heft 3 (bes. No. 1. 2. 3 u. 5) freundlichst berücksichtigen.

B. Besonderer.

A. i. Z. Die zahlreichen krit. Auslassungen über G.'s Art. mufsten erst zur Erwiderung an den Autor kommen u. dieser hat nun eine Beurteilung derselben verfafst. Um diese aber zu verstehen, mufs man doch die Kritiken erst kennen. Da dieses alles einen unverhältnismäfsigen Raum einnimmt, mufs erst gekürzt werden. Doch möchten wir den Gegenstand, der wegen neuer Zusätze wichtiger ist, als viele meinen, nicht im Sande verlaufen lassen. — **B. i. M.** Eine Anzeige von H. M.s Stereometrie 3. Aufl. würde am ang. Orte Aufnahme finden; doch darf sie nicht so lang sein, wie die 2. über S. — **Chr. i. O.** (Fünen) Über Dezimalbrüche und Teilbarkeit der Zahlen ist schon zu viel geschrieben in Programmen. Damit dürfen wir unsern Lesern nicht kommen. Wir begrüfsen Sie aber als Leser aus Dänemark! — **G. i. R.** Einen Artikel über Eibenbäume? Wir müssen jetzt erst Hr. v. Freyhold ausreden lassen und dann mufs auch die Botanik wieder schweigen und den anderen naturgeschichtl. Fächern das Wort lassen. — **P. i. N.** (Schlesw.-H.) Wir begrüfsen Sie als Leser aus den Kreisen der Volksschullehrer. Aber eine Arbeit über das Verhältnis der Winkel am Kreise müssen wir dankend ablehnen! Wir könnten sonst wegen solcher Elementarien leicht Interpellationen erhalten. — **Z. i. A.** Es ist unmöglich die vielen, mitunter massenhaften, Eingänge ausführlich und gründlich zu beantworten, weil hierzu meist lange Briefe gehören würden. Wir haben oft ganze Vormittage nur allein mit Bewältigung der Korrespondenzen zu thun.

Berichtigung.

Hr. Prof. Matthiessen (Rostock) schreibt uns, dafs nicht, wie Hr. Young (s. Jhg. 29 [1898] S. 413 u. f.) angebe, sein Heis an 6, sondern an **20** preufs. Lehranstalten eingeführt sei, im Ganzen aber in Deutschland an **29** Schulen!*) Er fügt hinzu: „Wie lange sollen denn diese unliebsamen Zänkereien noch fortdauern?“ Man solle doch endlich den beiden Toten (Heis u. Bardey) die ewige Ruhe gönnen! Von Heis Sammlung sei kürzlich die 98. Aufl. erschienen. Was wolle man mehr?

*) Hier waltet wohl ein Mifsverständnis ob? Am a. O. ist die Zahl der Anstalten, welche Heis benützen, an mehreren Stellen mit 57 angegeben. Welche Sammlung ist nun unter „Mathiessen“ gemeint? D. Red.

(Geschlossen am 25. Mai 1899.)

Über das Rechnen mit Mafseinheiten beim mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht.

Von G. Helm in Dresden.*)

So nachdrücklich auch wiederholt auf die Vorteile hingewiesen worden ist, welche die konsequente Berücksichtigung der Mafseinheiten bei allen Rechnungsansätzen mit sich bringt, so hat doch das Rechnen mit Mafseinheiten im Unterrichte**) auch heute noch nicht die Anerkennung gefunden, die es seiner wissenschaftlichen Bedeutung, seinem praktischen Nutzen und vor allem seinem Bildungswerte gemäfs beanspruchen darf. Dafs selbst so einfache Mafseinheiten, wie die der Geschwindigkeit, etwa m : sec, oder die der Strommenge, z. B. cm^3 : min unbeachtet geblieben sind, wird unter anderen durch die Behandlung zweier Aufgaben bewiesen, die man im Jahrgang (1897) dieser Zeitschrift S. 327 nachlesen kann.

Aber die Vorteile der Methode zeigen sich naturgemäfs viel schlagender bei verwickelteren Mafsbeziehungen. Wer einmal eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach der Formel

$$c = \sqrt{\frac{P \cdot g}{q \cdot s}}$$

berechnete und die Zahlwerte für P, q, s nicht einer zurecht geschnittenen Aufgabe entnehmen konnte, sondern sie aus Beobachtungen und Tabellen zusammen suchen mufste, der kennt die Schwierigkeit, von der ich rede; die Methode des Rechnens mit Mafseinheiten überwindet sie mit absoluter Sicherheit. Ist z. B. die spannende Kraft P in kg-Gewicht, der Querschnitt q in qmm, das spezifische Gewicht s in Grammgewichten pro ccm gegeben und setzt man für die Beschleunigung g der Schwere die Zahl 9,8 ein, so erhält man die Mafseinheit von c^2 als

$$1000\, g \cdot \frac{100}{\mathrm{cm}^2} \cdot \frac{\mathrm{cm}^3}{g} \cdot \frac{100\,\mathrm{cm}}{\mathrm{sec}^2} = 10^7 \cdot \frac{\mathrm{cm}^2}{\mathrm{sec}^2} = 10^3 \cdot \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{sec}^2},$$

mufs also, um c selbst in m : sec zu erhalten, die gefundene Mafszahl mit dem irrationalen Wert $10\sqrt{10}$ multiplizieren.

---

*) Vergl. hierzu unsere Anm. in Heft 8 des Jahrg. 1897 S. 627.

**) In meinen 1884 erschienenen Grundzügen der Mechanik und mathematischen Physik habe ich zu zeigen versucht, wie man im Physikunterrichte der Prima das Rechnen mit Mafseinheiten von Grund aus beachten sollte.

Angesichts der Vorteile dieses Verfahrens kann man sich die spärliche Benutzung desselben beim Unterrichte nur dadurch erklären, dafs Schwierigkeiten bestehen, es verständlich zu machen, d. h. hier offenbar, es mit der altgewohnten Auffassung von Mafszahl und Mafseinheit in Einklang zu bringen. In der That scheint es ja auf flüchtigen Blick widersprechend, dafs man mit Mafseinheiten multiplizieren und dividieren darf wie mit Mafszahlen, während sie andererseits immer als neben den Mafszahlen nötige Angaben hingestellt werden, also doch wohl von anderer Natur sind als diese. Diese Gegenstellung von Mafszahl und Mafseinheit in dem Sinne, dafs letztere keine Zahl sei, ist aber eine irrtümliche, oder vielmehr — kann ohne jeden Nachteil aufgegeben werden, um die Theorie den Anforderungen anzupassen, die von der unabweisbaren Praxis des Rechnens mit Mafseinheiten gestellt werden.

Mafseinheiten sind nur da, um durcheinander gemessen, ineinander verwandelt zu werden. Gäbe es für eine Art von Gröfsen nur eine Mafseinheit, so brauchte man überhaupt keine, wenn man nicht etwa die Bezeichnung der Gröfsenart mit der Angabe der Einheit verwechselte.

Erhält nun eine Länge bei der Messung durch das Centimeter die Mafszahl l, bei der Messung durch eine bestimmte andere Einheit ε die Mafszahl l', so ist

1. $$l' = l \cdot \lambda,$$

wenn λ die Mafszahl ist, die dem Centimeter bei der Messung durch die neue Einheit ε zukommt. Da es hierfür ganz gleichgültig ist, welche Mafseinheit man sich unter ε vorstellt, so wollen wir statt λ das Zeichen cm mit der Festsetzung einführen, dafs cm die Mafszahl bedeuten soll, die dem Centimeter zukommt, wenn wir es mit irgend einer Mafseinheit an Stelle der bestimmten ε messen, mit anderen Werten, wenn wir uns ε veränderlich denken. Ändern wir ε, so ändert sich die als cm bezeichnete Mafseinheit und gleichzeitig die Mafszahl l', jedoch so, dafs invariant die Beziehung besteht

1b. $$l' = l \cdot \mathrm{cm}.$$

Das Zeichen cm soll also nicht nur ein besonderes Ding neben der Mafszahl vorstellen, sondern auch die Mafszahl, die diesem Dinge zukommt, wenn man es mit einer beliebigen neuen Mafseinheit mifst. Die Zahl, die mit cm bezeichnet wird, kann also sehr verschieden grofs ausfallen.

Kommt ferner einem Rechteck bei der Messung durch das Quadratcentimeter die Mafszahl F, bei der Messung durch das Quadrat E über der Strecke ε die Mafszahl F' zu, so ist

2. $$F' = F \cdot \Phi,$$

wenn Φ die Mafszahl darstellt, die dem Quadratcentimeter bei der

Messung durch das Quadrat E zukommt. Denkt man sich nun wieder ε und damit E veränderlich, so ändert sich Φ und möge in diesem Sinne durch das Zeichen qcm wiedergegeben werden. Weiter mögen die Grundlinie und Höhe des betrachteten Rechtecks bei der Messung durch das Centimeter die Maſszahlen a und b, bei der Messung durch das veränderlich gedachte Maſs ε die Maſszahlen a' und b' erhalten; dann ist nach 1) und 1b)

$$3. \begin{cases} a' = a \cdot \lambda = a \text{ cm} \\ b' = b \cdot \lambda = b \text{ cm} \end{cases}$$

während nach bekanntem Lehrsatze zwischen den eingeführten Maſszahlen die Proportionen bestehen

$$4. \qquad F' : \Phi : 1 = a' \cdot b' : \lambda^2 : 1 \cdot 1$$

$$5. \qquad F : 1 \quad = a \cdot b : 1 \cdot 1 .$$

Das betrachtete Rechteck, das Quadratcentimeter und das Quadrat E sind die drei Figuren, deren Vergleichung zu diesen Proportionen führt. Wir erhalten

$$6. \qquad F = ab , \qquad \Phi = \lambda^2$$

oder mit Benutzung der für Φ und λ eingeführten Zeichen qcm und cm

$$7. \qquad \text{qcm} = \text{cm}^2 .$$

Endlich ergiebt sich hierdurch sowohl aus 2) als auch aus 3) und 4)

$$8. \qquad F' = F \cdot \text{qcm} = F \cdot \text{cm}^2 = ab \cdot \text{qcm} = ab \cdot \text{cm}^2 .$$

D. h. man findet die Maſszahl F', die dem betrachteten Rechteck bei der Messung durch das Quadrat über irgend einem Längenmaſs zukommt, indem man die Maſszahl F, die es bei der Messung durch das Quadratcentimeter erhält, mit dem Quadrate der Maſszahl multipliziert, die angiebt, wieviel mal jenes beliebige Längenmaſs im Centimeter enthalten ist. Welches Längenmaſs man auch wähle, invariant bleiben obige Gleichungen, in denen durchgehends nur Maſszahlen auftreten.

Der Inhalt vorstehender Entwicklungen läſst sich in die beiden Sätze zusammenfassen:

1. Wenn man mit den Zeichen für Maſseinheiten rechnet, versteht man darunter die Maſszahlen, die den Maſseinheiten bei der Messung durch eine beliebige neue Maſseinheit zukommen.

2. Daher rechnet man mit ihnen nach der Berechnungsformel, durch welche überhaupt die gemessenen Gröſsen verknüpft sind.

Daſs die Zeichen der Maſseinheiten Zahlen sind, ist ja an sich schon klar, wenn man mit ihnen rechnet. Daſs die Beziehungen zwischen den Maſseinheiten dieselben sind, wie zwischen den ge-

messenen Gröſsen, ist oben für den besonderen Fall der Beziehungen zwischen Flächen- und Längenmaſsen dargelegt und insbesondere durch die Gleichungen 6) zum Ausdruck gebracht worden. Aber es ist offenbar allgemein zutreffend, daſs die Beziehungen zwischen den Maſseinheiten, wie qcm = cm^2, invariant sind, unabhängig von der Einheit nach der z. B. das Centimeter gemessen wird; das Bemerkenswerte ist nur, daſs sich solche Beziehungen nicht aussagen lassen, ohne daſs eine neue, willkürliche Einheit zu Grunde gelegt wird. Das entspricht ganz der analytisch-geometrischen Methode, Eigenschaften einer Figur, die von der Wahl des Bezugssystems unabhängig sind, dadurch auszusagen, daſs man sie zwar mit Bezug auf ein bestimmtes Koordinatensystem ausspricht, dann aber zeigt, daſs dieses willkürlich geändert werden kann, ohne daſs sich die Form jener Aussage ändert, oder daſs die Aussage invariant ist.

Ich hoffe, daſs durch meine Ausführungen die Bedenken gegen die allgemeinere Verwendung des Rechnens mit Maſseinheiten zu beseitigen sind. Es kann nur begriffsklärend wirken, wenn die Angabe (wie sie z. B. in einer der oben zitierten Aufgaben vorkommt) „1 Meile in 5 sec zurückgelegt" nicht als Angabe einer Meile, sondern als Angabe einer mit Meile gar nicht vergleichbaren, qualitativ anderen Gröſsenart empfunden wird. Ja, wenn nicht gerade die Erkennung der Gröſsenart ein Zweck der Übung ist, dürfte es sachgemäſs sein und zu präziserem Ausdrucke führen, daſs man sich statt solcher Umschreibung immer des den beabsichtigten Begriff deckenden Wortes, in obigem Falle also des Wortes Geschwindigkeit, bedient. —

Angemerkt sei noch, daſs schon ein sehr altes und mit Unrecht zurückgesetztes Rechenschema, die Kettenregel, vom Rechnen mit Maſseinheiten Gebrauch macht, indem es sich bei der Bildung des Ansatzes, der die Unbekannte als Quotient zweier Produkte liefert, davon leiten läſst, daſs die Unbekannte, wie sie soll, mit dem letzten Faktor des Zählers gleichnamig wird, wenn jeder neue Faktor des Nenners mit dem vorangehenden Faktor des Zählers dieselbe Einheit hat.

Die Bekämpfung der lateinischen Pflanzennamen und Meigen's preisgekrönte Schrift „die deutschen Pflanzennamen".

Von Dr. Edm. von Freyhold, Professor zu Baden-Baden.

II. *)

Jeder Bewerber um den bekannten Sprachvereinspreis kam mir vor wie ein Ruderer, der in seinem engen Schifflein zwei störende Insassen hat, von denen er notgedrungen, um das eigene Leben zu retten, entweder den Einen oder Anderen ins feuchte Element befördern mufs. Für den unbeteiligten Zuschauer richtet sich das Hauptinteresse auf die Frage, wer von jenen Beiden das unglückliche Schlachtopfer sein wird. Im vorliegenden Falle mufste entweder die Volkstümlichkeit oder die Wissenschaftlichkeit der neuen Pflanzenbenennungen über Bord geworfen werden. Da Grafsmann's Versuch einer deutschen Namengebung seiner Zeit daran gescheitert war, dafs er, auf Volkstümlichkeit verzichtend, vor Allem nach wissenschaftlicher Brauchbarkeit seiner Benennungen gestrebt hatte, so liefs sich erwarten, dafs die neueren Befahrer dieses Gebietes es umgekehrt machen und die Wissenschaftlichkeit mehr oder weniger opfern würden. Das ist nun im Ganzen und Grofsen in der That der Fall. Es gilt wenigstens ganz entschieden für die Arbeiten von Meigen und Bensemann, während Czech sich mehr in Grafsmann'schen Bahnen hielt. Dafs sein Versuch trotz anerkennenswerten Strebens nach botanischer Verwendbarkeit seiner Namen misglückte, hat ja v. Dadelsen in Nr. 5 des vor. Jahrg. ds. Zeitschr. meines Erachtens in der Hauptsache zutreffend nachgewiesen, wenn ich auch nicht verhehlen will, dafs ich in verschiedenen Einzelheiten anderer Meinung bin, als er.

Meigen's preisgekrönte Schrift (Berlin 1898, Verl. des allg. deutschen Sprachvereins) umfafst 45 Druckseiten. Es ist ihr ein ausführliches Namensverzeichnis (S. 47—120) beigegeben. Die Abhandlung selbst leidet zunächst an dem äufseren Mangel einer grofsen Unübersichtlichkeit. Die ganze 45 Seiten lange Auseinandersetzung zieht sich in einem Stück ohne jede sichtbare Gliederung, ohne

*) Art. I s. in Heft 8, S. 161 u. f. D. Red.

Kapiteleinteilung in breitem, schwerfälligem Stile hin. Das erschwert nicht nur aufserordentlich den Überblick über das Ganze, sondern auch vor Allem eine geordnete, klare Berichterstattung. Ich käme in einige Verlegenheit, wenn ich die Disposition dieser hin und her wogenden Gedankenfluth angeben sollte, in welcher man den Verfasser sich verschiedene Male in offenbaren Widersprüchen ergehen sieht. Bald aufserordentlich vorsichtig in seinen Behauptungen, — so vorsichtig, das er nicht selten das nachträglich wieder wesentlich einschränkt, was er kurz vorher mit aller Bestimmtheit aufgestellt hatte, — ist er in den für seine Arbeit entscheidenden Kernpunkten wiederum gar nicht scheu, seine Beweisführung auf völlig in der Luft schwebende Behauptungen zu gründen, die er mit der gröfsten Zuversicht als von jedermann anerkannte, unbestrittene Wahrheiten hinstellt und für seine Zwecke ausnutzt. In sehr Vielem, was er sagt, kann man ihm unbedenklich Recht geben. Er kennt und würdigt die Verdienste der von Linné ins Leben gerufenen, zweiteiligen lateinischen Namengebung und hebt deren Unentbehrlichkeit für die Pflanzenkunde klar und überzeugend hervor. Er setzt die wissenschaftliche Unzulänglichkeit der volkstümlichen Benennungen und die unvermeidlichen Gründe dieser Unzulänglichkeit verständlich auseinander. Er bekämpft die mangelhaften deutschen Buchnamen der Gelehrten; es ist ihm auch nicht unbekannt, dafs diese Niemand erfreuenden Namen sich fast nur auf Gewächse beziehen, für die das Volk im Ganzen und Grofsen nur wenig oder gar keine Interesse hat. Endlich betont er wiederholt die völlige Unlösbarkeit der Aufgabe, deutsche Namen aufzustellen, die zu gleicher Zeit den Anforderungen der Wissenschaftlichkeit und Volkstümlichkeit zu genügen vermögen. Aber er kommt durch diese gute Einsicht nicht zu dem einzig richtigen Schlufs, dafs damit die Aussichtslosigkeit seiner Bestrebungen besiegelt ist, sondern hat, — ich kann kein anderes Wort dafür finden, den Mut, für die Schule eine Namengebung vorzuschlagen, bei welcher leichten Herzens auf wissenschaftliche Folgerichtigkeit und wissenschaftliche Wahrheit verzichtet wird. Alles, was in seiner Arbeit gut ist, bezieht sich auf Dinge, über welche kaum irgend welche Meinungsverschiedenheit bestehen dürfte. Das Gute bei ihm ist also nicht neu. Wir können daher, nachdem wir das Vorhandensein dieser Lichtseiten seiner Arbeit gern anerkannt haben, zu den Ausschlag gebenden Mängeln übergehen, ohne befürchten zu müssen, der Ungerechtigkeit gegen den Verfasser geziehen zu werden. Wir müssen diese Mängel um so mehr ins Auge fassen, weil sie meines Erachtens die ganze Arbeit trotz des auf sie gefallenen ersten Preises zu einem völlig verfehlten Werk stempeln. Man mag in der Meigen'schen Schrift blättern, wo man will, überall drängen sich dem Leser nach Stellen, denen er gern zustimmt, sofort Sätze und ganze Abschnitte auf, die den lebhaftesten Widerspruch herausfordern.

Schon in der Vorrede giebt Verf. zu, dafs seine Arbeit nicht ausschliefslich die Bedürfnisse der Schule berücksichtige, „*dafs vielmehr auch die Wünsche der nicht fachmännisch gebildeten Pflanzenfreunde in Betracht gezogen seien, wenn auch nur aus dem Grunde, daraus eine weitere Stütze für den Nachweis von dem wirklichen Vorhandensein eines Bedürfnisses nach deutschen Namen für Pflanzen zu gewinnen*". Damit ist die Verquickung der Bedürfnisse des Schulunterrichts mit denen eines botanischen Banausentums kurzer Hand zum Grundsatz erhoben und wird im Verlauf der ganzen Schrift festgehalten. Der Sprachverein hingegen hat die von ihm gestellte Aufgabe ausdrücklich auf die Interessen der Schule und der Jugend beschränkt. Meigen ist somit über den Bereich des ihm gesteckten Zieles weit hinausgegangen, und wir Schulmänner hätten eigentlich keinen Grund, seine Arbeit für unsere Zwecke ernst zu nehmen, namentlich da er ja ausdrücklich zugiebt, dafs den wissenschaftlichen Ansprüchen (auch die Schule hat solche!) durch die lateinischen Namen „*in einer Weise genügt sei, wie es durch die deutschen nicht oder kaum zu erhoffen sein dürfte*". — Er scheint auch zu glauben, dafs von niemand das Bedürfnis nach einer neuen deutschen Namengebung bestritten werde. Da mufs ich sehr lebhaft Einspruch erheben. Ich stelle dieses Bedürfnis nicht nur in Abrede, sondern glaube, dafs man mit der ganzen ins Leben gerufenen Bewegung nur leeres Stroh drischt. Für diejenigen Pflanzen, für die sich das Volk interessiert, hat es seit Jahrhunderten gute, volkstümliche Namen; eben dieser Namen bedient sich bei diesen Gewächsen auch die Schule. Um das übrige Heer der Pflanzen kümmert sich das Volk nicht und würde sie auch nicht beachten, wenn Meigen selbst die schönsten Namen für sie ersänne. Der Unterricht, der sich meist nur in den vorgeschritteneren Klassen mit diesen Kräutern gelegentlich zu beschäftigen hat, bedient sich hier in allen Kulturländern der lateinischen Benennungen, die er ohnehin nicht entbehren kann, wenn er systematische Verhältnisse erörtern oder Bestimmungsübungen vornehmen will. Also weg mit der ewig wiederholten, ewig unbewiesenen Fabel von dem allgemein und tief gefühlten Bedürfnis nach neuen deutschen Namen. Aber halt, Meigen versucht es ja einen solchen Beweis zu geben, oder macht sich vielmehr, wie die Quellenangabe am Ende des betreffenden Absatzes vermuten läfst, einen Grafsmann'schen Beweis zu eigen. Diesen Gedankengang will ich den Lesern nicht vorenthalten, kann es aber nur im Auszuge thun, weil es sonst zu viel besser anzuwendenden Raum kosten würde. Es wird da von einem Pflanzenfreund erzählt, dem zwar zu einem eingehenden Studium Zeit und Gelegenheit fehlt, nicht aber Interesse für die Sache. Mag es sich nun bei ihm „*nur um eine Äufserung des Gemütslebens handeln*", um Wifsbegierde, oder „*um den Trieb sich zu schmücken mit den Kindern der Flur, an ihrer Schönheit und ihrem Duft sich zu ergötzen*", den „*zierlichen*

Bau von Blatt und Blüte kennen zu lernen", oder endlich „*Einblick in das Walten der Lebensthätigkeit zu gewinnen und etwas von den Geheimnissen des Werdens und Wachsens, des Blühens und Reifens zu erfahren*", — kurz, der Mann wendet sich an einen Botaniker, der ihn — baff! mit dem gelehrten lateinischen Namen abspeist. Das wirkt auf den Ärmsten „*wie ein kalter Wasserstrahl*", denn die fremden Namen sind ihm „*nichts weiter als ein toter Schall, Wörter ohne Inhalt, die nichts zu denken geben*" u. s. w. Wendet sich der Betreffende dann „*unmutig ab und verhält sich fortan teilnahmlos*", so hat er zwar zunächst selbst den gröfsten Schaden davon, — „*es erwächst aber auch der Wissenschaft daraus mittelbar ein gar nicht zu unterschätzender Nachteil. Denn die lebendige Teilnahme, welche die Draufsenstehenden den Arbeiten der Gelehrten zuwenden, bilden für diese eine unerschöpfliche Quelle stets neuer Anregung, die nur schwer durch etwas anderes zu ersetzen ist, und deren Versiegen sehr leicht nur Folge hat, dafs die auf den engen Kreis der Fachgenossen beschränkte Wissenschaft, abgeschlossen nach Aufsen und ohne Fühlung mit der Mehrzahl der Gebildeten, über lang oder kurz in Erstarrung und Verknöcherung verfällt*". — Ich meine, solche Tiraden, die der Sache der deutschen Namengebung eher schaden als nützen, beweisen gar nichts. Denn der Pflanzenfreund, der sich mit den Kindern der Flur schmücken, sich an ihrem Duft und ihrer Schönheit ergötzen will, u. s. w. braucht dazu keinen Botaniker. Um in die Geheimnisse der Lebensthätigkeit Einblick zu gewinnen, bedarf es für ihn eines gewissen Aufwandes von Zeit und Studium, — und der Botaniker, der ihm jetzt mit lateinischen Namen kommt, würde das gewifs in Zukunft nach Aufstellung der neuen Sprachvereinsbenennung ebenfalls thun. Da hätten wir auch wieder die mifsmutige Abwendung des Naturfreundes und die Verknöcherung der Wissenschaft. Aber wenn die Sache überhaupt so schlimm wäre, dann müfsten ja längst in allen Kulturländern die Botanik mit ihren bösen lateinischen Namen, und alle Wissenschaften, um die sich die „Draufsenstehenden" des schwierigen Gegenstandes halber nicht kümmern, wie z. B. die Mathematik, bis ins innerste Mark erstarrt und verknöchert sein. Zudem würde im vorliegenden Falle der Fehler nicht an dem Mangel guter deutscher Namen, sondern an der Ungeschicklichkeit des zu Rate gezogenen Botanikers liegen. Ich würde in solchem Falle dem Wifsbegierigen entweder den volkstümlichen Namen ausschliefslich nennen oder in Ermangelung eines solchen etwa antworten: „Das deutsche Volk hat dieses Gewächs nicht mit einem Namen belegt. Die Botaniker nennen es *Pleurospermum austriacum*, das heifst übersetzt: österreichischer Rippensame". So belehrt wird der Naturfreund nicht mifsmutig und billigt gewifs die Unterlassung der Namengebung durchs Volk, namentlich, wenn man ihn darauf aufmerksam macht, dafs zum Benennen von Naturkörpern ein Beachten derselben, zum Beachten

ein Unterscheiden von ähnlichen, und zum Unterscheiden wissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten erforderlich sind.

Der Verfasser, der trotz der schweren Mängel seiner Arbeit doch den Eindruck macht, aufrichtig für seine Sache begeistert zu sein und an die Gerechtigkeit derselben zu glauben, wird mir dankbar sein, wenn ich ihn hier darauf aufmerksam mache, dass sein Schweigen über die für den heutigen Deutschen zweifellose Bedeutungslosigkeit vieler der besten deutschen Pflanzennamen ein Übersehen dieser Thatsache vermuten läfst. Im entgegengesetzten Falle wäre es ja nicht Recht von ihm gewesen, immer nur vom „toten, inhaltlosen Schall," der lateinischen Namen zu reden. Ich will ihm daher aufser den bereits im ersten Teil meines Aufsatzes aufgezählten Namen seines eigenen Verzeichnisses noch folgende, alte Volksnamen anführen, die auch er sich angeeignet hat, — nämlich: Attich, Dill, Dingel, Diptam, Dost, Eibe, Emmer, Gagel, Germer, Giersch, Günsel, Hallimasch, Lolch, Merk, Miere, Melde, Minze, Porst, Rauke, Schmiele, Segge, Simse, Sumach, Trespe, Tripmadam, Waid, Walch, Wau, Ziest, Zirmet, Zwenke u. s. w. Sind diese und das Heer der früher genannten nicht auch für jenen ratlosen Naturfreund Namen, bei denen er sich nichts denken kann? Wie, wenn ihm der betr. Botaniker die Pflanze als den Wau oder Walch oder den Tripmadam vorstellt! Dann wird jener sich auch wieder mismutig abwenden, und die Wissenschaft verfällt abermals dem Lose der Erstarrung und Verknöcherung. Nein, ich bitte eben so herzlich wie dringend: Weg mit dem ewig wiederholten Märchen von den inhaltlosen und unverständlichen lateinischen Namen, da doch ein ganzes Heer deutscher an derselben Krankheit, ein zweites an der noch viel schlimmeren der Misverständlichkeit leidet!

Nun mufs ich aber den Verfasser bei dieser Gelegenheit auch noch auf einen ersten Widerspruch aufmerksam machen. Er betont wiederholt und hebt sogar als Leitsatz seiner Arbeit hervor: „*Die deutschen Namen haben ausschliefslich den Zweck, eine sichere, unzweideutige und jeder falschen Auffassung wehrende Verständigung über die damit bezeichneten Pflanzen möglich zu machen*". Nun, er weifs doch, dafs die lateinischen Namen nicht nur denselben Zweck, sondern auch mehr als das, nämlich die Fähigkeit haben, ihn wirklich erreichen zu lassen. Und wie kommt er dazu, von seinen deutschen Namen nur diesen Zweck zu verlangen, von den lateinischen aber, dafs man sich obendrein auch noch irgend etwas bei ihnen denke? Das ist doch zweierlei Mafs, das ist innerer Widerspruch! Zudem ist jener Zweck doch auch nur für den Sachkundigen, also den Botaniker zu erreichen, — und die, das darf ich anstandslos sagen, werden die Zumutung, gegen ihre bisherigen Namen die des Sprachvereins einzutauschen, oder auch nur die letzteren den ersteren hinzuzugesellen, kühl ablehnen. Verfasser meint, (S. 43. Fufsnote 2.), es müfse für die Gelehrten wünschenswert sein, sich mit den Laien

über die Pflanzenkunde verständigen zu können. Das ist doch für die Namenfrage eine ganz hohle Redensart; denn wenn der Laie bei der Unterhaltung mit dem Fachmann z. B. nicht weifs, was *Paederota Bonarota* oder *Asperula taurina* bedeuten soll, so wird er schwerlich klüger, wenn dieser vom „*blauen Mänderle*" oder dem „*welschen Meier*" zu reden beginnt. Die Anhänger der neuen Namengebung sollten sich doch recht eindringlich merken, dafs das blofse Vorhandensein von deutschen Namen dem Laien noch nicht die Erkenntnis der betr. Pflanzen verschafft, noch auch nur erleichtert. Wer sich jetzt um die Botanik nicht bekümmert, wird sich durch die Meigen'schen Namen auch nicht zu deren Studium verlockt fühlen, und ohne allgemeines Studium können auch die neuen Namen nicht allgemeines Verstädigungsmittel werden.

Es finden sich aber noch andere Widersprüche, die ich nicht unerwähnt lassen kann. Verfasser erkennt an verschiedenen Stellen an, dafs seine Namengebung nicht für die Fachbotaniker bestimmt ist und von diesen nicht angenommen werden wird. Trotzdem erklärt er bald darauf, „*dafs das, was not thut, einzig und allein darin besteht, Namen ausfindig zu machen, welche die begründete Aussicht gewähren allgemein anerkannt und gebraucht zu werden, um so die schmerzlich vermifste Übereinstimmung herzustellen und ein allseitiges Verständnis zu ermöglichen*". Sollte er etwa hier, was nicht klar aus seinen Worten hervorgeht, eine Allgemeinheit mit Ausschlufs der Fachleute im Sinne haben, so wäre das ein grofser Irrtum seinerseits. Die neue Sprachvereinsbenennung mit ihren ganz abweichenden Gattungsbegrenzungen soll ja für alle Schulen verbindlich gemacht werden. Dann müfsen aber 1) alle Lehrbücher und Floren von den Gelehrten auf diese neue Namengebung umgearbeitet werden. Für die von Meigen wunderbar zusammengeschweifsten Gattungen, — bei den Orchideen benennt er z. B. aufser *Orchis* auch *Ophrys*, *Chamaeorchis*, *Herminium*, *Anacamptis*, *Himantoglossum*, *Aceras*, *Malaxis* und *Microstylis* mit dem gemeinsamen „deutschen" Namen Orchis, — ich sage, für diese wunderbar zusammengeschweifsten und zusammengewürfelten Gattungen müssen doch auch ebenso wunderbare Gattungscharactere von den Männern der Wissenschaft aufgesucht werden, und endlich müssen 2) die jungen Lehrer doch auch auf den Universitäten Gelegenheit finden, sich in der neuen systematischen Botanik auszubilden. Es wären also auch die Professoren der Hochschulen auf dieselbe in Eid und Pflicht zu nehmen. Eine Allgemeinheit ohne die Fachgelehrten ist also praktisch für die Einbürgerung der neuen Namen undenkbar. Verfasser hat sich das Alles natürlich lange nicht so gefährlich gedacht, wie es in Wahrheit ist.

Er bekämpft auch alle Namen der Pflanzenkunde, die an irgend welche verdienten Männer der Wissenschaft erinnern sollen, oder die, wie er sich arg übertreibend ausdrückt „zur Verherrlichung" solcher

Personen bestimmt sind. Nur *Linnaea* will er als einzige Ausnahme bei deutschen Pflanzen gelten lassen; alle übrigen ähnlichen Benennungen rottet er aus. Dabei nimmt er aber gar nicht Anstand, irgendwelche obscure Herren wie Meier*), Bertram, Reichart und andere zu „verherrlichen" oder Pflanzen dem schönen Geschlechte zu widmen. Er führt in seinem Verzeichnis einen *echten Bertram, Trauben-Bertram* und *schwarzen Bertram*, einen *Reichart, welschen Meier* und noch fünf andere dieses Namens, ein *Christophskraut, Ruprechtskraut*, einen *Ruprechtsfarn*, ein *Timotheusgras*, ein *Kunigundenkraut, Marienblatt, Mariengras*, eine *Mariendistel* und einen *guten Heinrich* u. s. w. auf. Woher er diese Namen genommen hat, thut ja nichts zur Sache. Dafs er sie überhaupt seinem Verzeichnis einverleibt hat, bleibt eine Inconsequenz, namentlich da ihm ja bekannt ist, dafs viele Widmungsnamen bei Zierpflanzen längst volkstümlich geworden sind. Er nennt die Fuchsie, hätte aber auch die Begonie, Camellie, Gloxinie, Georgine oder Dahlie, Paulownia, Victoria, Zinnie und andere nennen können, deren Namen auch längst allbekannt geworden sind. Wozu also eines nicht einmal streng durchgeführten Scheingrundes halber die Kluft zwischen den botanischen Namen und seinen neuen noch mehr vergröfsern? Es scheint ihm aber gar nichts daran gelegen zu sein, diese Kluft beliebig zu erweitern, denn S. 29 bemerkt er gelegentlich der Bildung von Artnamen: *„Eine freiere Bewegung bei der Namenbildung, so dafs man sich nicht allzu sklavisch an die lateinischen Ausdrücke anklammert, und die deutschen zu einem blofsen Abklatsch davon macht, ist ohnehin sehr wünschenswert"*. Ich mufs bei dieser Gelegenheit die Frage an den Verfasser richten, wie er sich die Vermittelung des Verständnisses seiner neuen Namen denkt. Wie soll denn das Volk erfahren, was er sich unter *Blutwurz, Siegmarswurz, Lab-Meier, Hügel-Meier, Stutzfeste, Stinkfeste, Heckenfeste, Abbifsfeste, Kelchgränke, Kunigundenkraut, Unschuldsblümchen, Moorkönig, Hasenbrod*, und all dergl. gedacht hat? Nicht wahr, da sollen doch zweifellos die aus dem Unterricht herausbugsierten lateinischen Namen wieder einspringen und darüber belehren, was für Kräuter gemeint sind. Zuerst beseitigt man also das die Verständigung Vermittelnde, dann schafft man ein chaotisches botanisches Kauderwelsch, und um sich in diesem zurecht zu finden, wendet man sich wieder an das zuerst Beseitigte.

Doch es ist unmöglich in alle dunklen Winkel der Meigenschen Arbeit hineinzuleuchten, wenn man nicht den Raum einer ganzen Nummer dieser Zeitschrift beanspruchen will. Ich fasse daher nur noch den einen Kernpunkt ins Auge, die mit klaren, dürren Worten zum herrschenden Grundsatz erhobene Unwissenschaftlichkeit der

*) Der Schüler wird schwerlich bei „Meier" an etwas Anderes als den nicht mehr ganz ungewöhnlichen Familiennamen denken.

neuen Benennungen, welche der Schule zugemutet werden. Ich meine, der Sprachverein, der in mifsverständlicher Auffassung der Sachlage der Schule die lateinischen Pflanzennamen entzogen sehen wollte, wird gewifs gedacht und gewünscht haben, dafs ihr dafür ein vollwertiger, ebenbürtiger Ersatz zu Teil werde, nicht eine Benennung, an deren Verworrenheit und Unwissenschaftlichkeit alte, allerlei Kräuter und Gewurzel suchende Dorfdamen ihre Freude haben könnten. Den Bedürfnissen der Schule entspricht diese Namengebung nicht im Entferntesten. Sie genügt auch nicht den Anforderungen der deutschen Gärtnerwelt und des Pflanzenhandels, dessen Verfasser überhaupt mit keiner Silbe gedenkt. Und doch ist für diesen blühenden, geachteten Zweig des deutschen Volkserwerbes die Beibehaltung der lateinischen Namen geradezu eine Lebensfrage, wie auch der Unterricht gar nicht ohne dieselben gedacht werden kann, es sei denn, dafs man die systematische Botanik, die Grundlage der Pflanzenkunde, aus der Reihe der wissenschaftlich betriebenen Fächer überhaupt streichen wollte. Nachdem Verfasser S. 38 zum zweitenmale die Unlösbarkeit der Aufgabe betont hat, deutsche Namen aufzustellen, die zu gleicher Zeit wissenschaftlich und volkstümlich wären, bekennt er, dafs diese Klippe für Grafsmann's Bestrebungen verhängnisvoll geworden sei. *„Indem sein dahin gerichteter Versuch nach der einen Seite gelang, mufste er nach der anderen notwendig fehlschlagen!“* Ja, warum hat Meigen diese ganz richtige Erkenntnis nicht auf sich selbst angewandt? Mufste er sich nicht das Gleiche von den eigenen Bestrebungen sagen? Gilt da nicht auch ein Gelingen nach der einen und notwendiges gänzliches Fehlschlagen nach der anderen Seite? Er findet es gar nicht zweifelhaft, dafs man den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit der Namengebung fallen lassen müsse. Dadurch wird z. B. bewirkt, dafs man am Namen eines Gewächses oft nicht mehr erkennen kann, zu welcher Gattung es gehört, oder was schlimmer ist, durch denselben ganz irre geleitet wird. Für solche Fälle bildete bisher der lateinische Name ein wirksames Correctiv, das aber nunmehr fortfallen soll. Bei Meigen heifsen, um nur ein Beispiel statt vieler anzuführen, eine Menge von Pflanzen Rose oder Röschen, so die Seerose, das Windröschen, die Pfingstrose, Klatschrose, Cistrose, das Sonnenröschen, die Stockrose, das Weidenröschen, die Alpenrose, das Haideröschen, Steinröschen. Aber alle diese haben mit der wirklichen Rose nicht das mindeste zu thun; sie sind mit derselben ganz und gar nicht verwandt, — ja sie haben auch untereinander fast gar nichts gemeinsam, da sie, die echte Rose nicht mit gerechnet, 10 verschiedenen Gattungen und 8 Familien angehören. Verfasser tröstet sich mit dem sonderbaren Hinweis auf S. 39, dafs man ja auch von einem Regenbogen, Brückenbogen, Papierbogen und Fiedelbogen rede, ohne befürchten zu müssen, dafs diese Dinge für besondere Arten des zum Schiefsen

dienenden Bogens gehalten werden könnten. Ja, wozu treiben wir noch Naturgeschichte auf unseren Schulen, wenn wir hier auf logische Folgerichtigkeit der Benennungen völlig verzichten wollen? Was in der Sprache des täglichen Umganges unbedenklich ist, kann doch unmöglich auch ohne Weiteres in diejenige des wissenschaftlichen Unterrichts übertragen werden. Aber Meigen nimmt (S. 40) „*um des höheren Zweckes willen das Mangelhafte ruhig mit in den Kauf*" und „*grämt sich* (S. 41) *nicht weiter, wenn sich unter seine Namen auch solche einschleichen, die überhaupt nicht mehr den Linné'schen Anforderungen der Zweiteiligkeit entsprechen*". Er erkennt an, dafs sein Verfahren zur unausbleiblichen Folge haben mufs, „*dafs der Wert der Gattungsnamen eine erhebliche Schmälerung erleidet, so dafs manche bis zur völligen Bedeutungslosigkeit herabsinken*". Schliefslich ist es, wie er sagt, auch „*gar nicht so schlimm, wenn viele der in Betracht kommenden Gattungen überhaupt keinen Namen bekommen*".

Was nun die Einbürgerung der neuen Namengebung anlangt, so darf in Zukunft beim Schulunterricht wenigstens (S. 22) „*unter keinen Umständen von derselben abgegangen werden*". Wohl gestattet Verfasser dafs in einer Gegend eingebürgerte Volksnamen, aber nur in zweiter Stelle, mit verwendet werden dürfen. Dafs hiermit sein Leitsatz 4 (S. 43) in Widerspruch steht, darf uns nicht besonders wundern. Dieser Leitsatz „*Es ist notwendig, dafs jede in Betracht kommende Gattung und Art einen, aber auch nur einen bestimmten Namen hat, der für andere alsdann nicht mehr angewandt werden darf*" steht ja auch mit der doppelten Thatsache in Widerspruch, dafs Verfasser 1) auf S. 42 es nicht so schlimm fand, wenn viele in Betracht kommende Gattungen gar keine Namen bekommen, und wenn er 2) in seinem Verzeichnis bald 2, 3 bald ganze Haufen von Gattungen mit denselben Namen belegt. Wie man sieht, thut man Meigen Unrecht, wenn man alle seine Äufserungen ernst nimmt. Es ist nie so bös gemeint, wie der erste Anschein vermuten läfst. Nach Leitsatz 5 ist es „*unumgänglich notwendig, dafs bei Benutzung der einmal festgestellten Namen allgemeine Übereinstimmung herrscht, und keine Abweichung davon gestattet ist*". Leitsatz 6 schlägt wieder einen viel milderen Ton an, denn „*da hierbei von einem Zwange keine Rede sein kann, Alles aber von freiwilliger Übereinkunft abhängig ist, so müssen die Namen so gewählt werden, dafs auf beifällige Aufnahme und Zustimmung seitens der Beteiligten gerechnet werden darf*".

Auf das Meigen'sche Namensverzeichnis selbst näher einzugehen, kann ich mir ersparen; ich habe ja schon genügend Beispiele der Zusammenwürfelung von Gattungen angeführt, denen die Namenlosigkeit anderer Gattungen gegenübersteht. Dazu kommen die verschiedenen Beispiele ganz abgeschmackter Namen vom „blauen und gelben Mänderle" bis zu den verschiedenen Meiern, von der

„Blutwurz“ bis zum „Scheidenhaarstrang“, welchen letzteren Czech gewifs als im höchsten Grade unanständig bezeichnen würde. Verfasser ist auch hier wieder nicht ernst zu nehmen, denn er bekennt S. VII, dafs er hier und da hat *„Namen durchschlüpfen lassen, von deren Unzulänglichkeit er völlig überzeugt war“*, tröstet sich aber (S. 30) mit dem Gedanken, dafs man sich *„schlimmsten Falls mit minderwertigen Namen begnügen kann, wenn nur der Zweck allgemeiner Verständigung erreicht wird“*. Die Herren Preisrichter, die seine Arbeit gekrönt haben, müssen offenbar einen ganz anderen Mafsstab angelegt haben, als ihn die Bedürfnisse des botanischen Schulunterrichts nötig machen.

Die Arbeit von Bensemann, die ich nur aus dem von ihm selbst in dieser Zeitschrift veröffentlichten Auszug kenne, scheint mir derjenigen von Meigen weitaus an Klarheit, Übersichtlichkeit und Formgewandtheit überlegen zu sein. Freilich bleibt auch bei ihr zu rügen, dafs die Arbeit an einer der beiden uns bekannten, unvermeidlichen Klippen gescheitert ist. Wie wir wissen, bricht Bensemann auch bis zu einem gewissen Grade mit der Wissenschaft. Er vereinigt willkürlich ganze Gruppen von Gattungen zu Einer, wenn ihm für jene nicht die genügende Anzahl geeigneter Namen zur Verfügung steht. Er zerteilt andere Gattungen ebenso willkürlich in sogenannte „Stämme“, um althergebrachte Volksnamen bequem unterbringen zu können. Dieses Zerspalten der Gattungen in „Stämme“ läuft praktisch auf ein Zerteilen in mehrere Gattungen hinaus. Wenn Zerteilen einzelner Gattungen und Vereinen anderer aus inneren Gründen geschieht, dann ist es zu rechtfertigen, falls diese Gründe stichhaltiger Natur sind. Geschieht es aber blofs der erleichterten Namengebung halber, dann ist ein solches Verfahren unwissenschaftlich und auch für die Schule unannehmbar. Es giebt nur eine Pflanzenkunde; die Schulbotanik ist ein kleiner Teil derselben, der mit dem Ganzen nirgends in Widerspruch stehen darf. Bensemann's Reformvorschläge erscheinen mir darum als unannehmbar und ihre Durchführung als aussichtslos. Wie sehr überhaupt auch das Detail der Namenfrage weit auseinandergehenden persönlichen Anschauungen unterliegt, zeigt das von Czech mit so grofser Überempfindlichkeit behandelte Gebiet derjenigen Namen, die der Eine anstöfsig findet, der Andere nicht. Czech verwirft schon das harmlose „Je länger je lieber“ und das „Knabenkraut“. Meigen schliefst sich ihm in bezug auf das Letztere an und sagt lieber „Orchis“. Bensemann hat nichts gegen das „Knabenkraut“ einzuwenden, scheint aber „Aronstab“ unanständig zu finden. Nur zu leicht kann es Einem jedoch bei der Jagd nach geeigneten Namen zustofsen, dafs man Mücken seiht und Kameele verschluckt. So ist es wenigstens Czech ohne sein Wissen geschehen, als er für *Hesperis* den Namen *Kiltblume* annahm. Ich traute meinen Augen kaum; war mir doch

längst aus gelegentlicher Lektüre bekannt, was man in verschiedenen Gegenden des deutschen Sprachgebietes unter „Kilt“ und „Kiltgang“ versteht. Tschudi sagt z. B. in seinem berühmten Führer durch die Schweiz „Der Turist“, dafs im Entlebuch noch patriarchalische Sitten herrschen, und „Kiltgang in des Wortes verwegenster Bedeutung“ gebräuchlich ist. In den nach dem Tode des Verfassers erschienenen Ausgaben des Buches hat man diese Stelle unterdrückt, weil das den Entlebuchern und noch mehr den schönen jungen Entlebucherinnen sehr peinlich zu lesen sein mufste. In Meyers Konversationslexikon kann man sich ausführlich über die Gebräuche und Rechte des Kiltganges unterrichten. Die Kiltblume blüht und duftet zur nächtlichen Kiltzeit. Der Name ist ja ohne Frage sehr sinnig und poetisch, — aber in die Schule gehört er zweifellos nicht!

Kleinere Mitteilungen. — Sprech- und Diskussions-Saal.

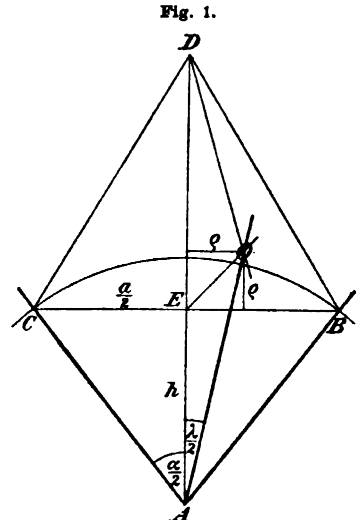
Zum Problem der Dreiteilung eines Winkels.

Von C. Frenzel in Lauenburg i./Pom.*)

(Mit 2 Fig. i. Text.)

Vor einiger Zeit besuchten mich zwei junge Bauführer und teilten mir mit, daſs ihnen die Lösung des berühmten Problems der Dreiteilung eines beliebigen Winkels gelungen sei. Obgleich mir zwar ein einwandfreier Beweis für die Unmöglichkeit einer elementar-geometrischen Lösung nicht bekannt ist — denn mit der im 2. Hefte des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift enthaltenen Bemerkung des Herrn Direktor A. Böttcher-Leipzig, „die allgemeine *trisectio anguli* gehöre zu den kubischen Problemen, und es sei daher widersinnig, nach einer exakten Lösung dieser Aufgabe mit Zirkel und Lineal zu suchen", ist die Sache meiner Ansicht nach nicht abgethan —, so äuſserte ich den beiden Herren gegenüber doch begründete Zweifel an der Richtigkeit ihrer Lösung und ersuchte sie, mir diese schriftlich mitzuteilen; einen Bescheid würde ich ihnen umgehend zukommen lassen. Erst nach langem Bedenken entschlossen sie sich hierzu, da sie befürchtet hatten, ich könnte ihnen die Priorität ihrer Entdeckung streitig machen und sie des groſsen Preises von 60000 Francs berauben, den die französische Akademie auf die Lösung des betreffenden Problems ausgesetzt haben soll. Am 30. März gaben sie mir ihre Lösung, selbstverständlich unter Vorbehalt der Wahrung ihrer Rechte, bekannt; sie besteht in folgendem:

Fig. 1.



Es sei α ein beliebig gegebener spitzer Winkel BAC mit dem Scheitelpunkte A (s. Fig. 1). Man beschreibe um diesen Punkt mit einem beliebigen Radius einen Kreisbogen, der die Schenkel des Winkels α in den Punkten B und C schneidet, zeichne hierauf über der Seite BC ein gleichseitiges Dreieck BCD, ziehe die Linie DA, welche die Strecke BC in E halbiert, und halbiere die Winkel BED und BDE. Verbindet man endlich den Schnittpunkt O dieser beiden Winkelhalbierenden mit dem Punkte A, so ist der Strahl AO eine der beiden gesuchten Teilungslinien des Winkels α.

Mit Leichtigkeit konnte ich feststellen, daſs diese Konstruktion nur eine „angenäherte" Lösung der Aufgabe darstellt. Immerhin aber führt

*) Vgl. unsere Notiz in Heft 3 S. 175. D. H.

die obige Konstruktion zu interessanten Ergebnissen, die wohl eine nähere Betrachtung und Darlegung verdienen.

Der Punkt O ist offenbar der Mittelpunkt des dem Dreieck BED einbeschriebenen Kreises. Bezeichnet man den Radius dieses Kreises, d. h. die von O auf BE und DE gefällten Lote mit ϱ, bezeichnet man ferner die Strecke BC mit a, die Höhe AE mit h und den Winkel OAD mit $\frac{\lambda}{2}$, sodafs bei genauer Dreiteilung des gegebenen Winkels $\lambda = \frac{\alpha}{3}$ sein müfste, so ergiebt sich

$$\varrho = \frac{\Delta}{s},$$

wo Δ den Flächeninhalt und s die halbe Seitensumme des Dreiecks BED darstellt. Nun ist aber

$$\Delta = \frac{a^2}{8} \cdot \sqrt{3} \quad \text{und} \quad s = \frac{a}{4} \cdot \left(3 + \sqrt{3}\right),$$

mithin

$$\varrho = \frac{a}{4} \cdot \left(\sqrt{3} - 1\right).$$

Da ferner

$$\operatorname{ctg} \frac{\lambda}{2} = \frac{h + \varrho}{\varrho} = 1 + \frac{h}{\varrho} \quad \text{und} \quad h = \frac{a}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$$

ist, so erhält man folgende Beziehung zwischen den Winkeln α und λ:

$$\text{I)} \qquad \operatorname{ctg} \frac{\lambda}{2} = 1 + \frac{2 \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}}{\sqrt{3} - 1} = 1 + \left(1 + \sqrt{3}\right) \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}.$$

Aus dieser Formel geht zunächst hervor, dafs die obige Konstruktion nur für die beiden Winkel $\alpha = 45^0$ und $\alpha = 90^0$ genau richtig ist, da sie dann $\lambda = 15^0$ bezw. $\lambda = 30^0$ ergiebt. Für alle anderen Werte von α ergeben sich mehr oder minder grofse Abweichungen des Winkels λ vom 3. Teile des Winkels α, deren Gröfse man aus folgender Tabelle ersieht, die unter Benutzung von Formel I) berechnet ist:

Für	$\alpha = 6^0$	wird	$\lambda = 2^0 9' 23'',5$	für	$\alpha = 48^0$	wird	$\lambda = 15^0 57' 13'',3$
„	$\alpha = 12^0$	„	$\lambda = 4^0 14' 35'',4$	„	$\alpha = 54^0$	„	$\lambda = 17^0 51' 57'',0$
„	$\alpha = 18^0$	„	$\lambda = 6^0 16' 22'',4$	„	$\alpha = 60^0$	„	$\lambda = 19^0 47' 31'',9$
„	$\alpha = 24^0$	„	$\lambda = 8^0 15' 26'',9$	„	$\alpha = 66^0$	„	$\lambda = 21^0 44' 33'',1$
„	$\alpha = 30^0$	„	$\lambda = 10^0 12' 28'',1$	„	$\alpha = 72^0$	„	$\lambda = 23^0 43' 37'',6$
„	$\alpha = 36^0$	„	$\lambda = 12^0 8' 3'',0$	„	$\alpha = 78^0$	„	$\lambda = 25^0 45' 24'',6$
„	$\alpha = 42^0$	„	$\lambda = 14^0 2' 46'',7$	„	$\alpha = 84^0$	„	$\lambda = 27^0 50' 36'',5$
„	$\alpha = 45^0$	„	$\lambda = 15^0$	„	$\alpha = 90^0$	„	$\lambda = 30^0.$

Aus dieser Tabelle geht hervor, dafs der Winkel λ, d. h. der mittlere der drei Teile des Winkels α, etwas zu grofs wird, wenn $\alpha < 45^0$, hingegen etwas zu klein, wenn $\alpha > 45^0$ ist.

Es entsteht nun die Frage, für welche Werte von α der absolute Betrag der Abweichung

$$\delta\lambda = \lambda - \frac{\alpha}{3}$$

am gröfsten wird, und welches der gröfstmögliche Wert dieser Abweichung ist?

Die Differentialrechnung giebt die Antwort auf den ersten Teil dieser Frage; sie sagt uns, dafs für die betreffenden Werte von α bezw. λ der Differentialquotient

$$\frac{d\delta\lambda}{d\alpha} = \frac{d\lambda}{d\alpha} - \frac{1}{3}$$

gleich Null sein mufs. Differenziert man nun die Formel I), so erhält man

$$-\frac{1}{\sin^2\frac{\lambda}{2}}\cdot\frac{1}{2}\,d\lambda = -\frac{2}{\sqrt{3}-1}\cdot\frac{1}{\sin^2\frac{\alpha}{2}}\cdot\frac{1}{3}\,d\alpha\,,$$

und hieraus ergiebt sich

$$\frac{d\lambda}{d\alpha} = \frac{2}{\sqrt{3}-1}\cdot\left(\frac{\sin\frac{\lambda}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}}\right)^2 = \frac{2}{\sqrt{3}-1}\cdot\frac{1+\operatorname{ctg}^2\frac{\alpha}{2}}{1+\operatorname{ctg}^2\frac{\lambda}{2}}.$$

Ersetzt man in diesem Ausdruck $\operatorname{ctg}\frac{\lambda}{2}$ durch den in I) angegebenen Wert, so liefert die obige Bedingung $\frac{d\delta\lambda}{d\alpha} = 0$ folgende Gleichung zur Bestimmung der gesuchten Werte des Winkels α:

$$\frac{1+\operatorname{ctg}^2\frac{\alpha}{2}}{1+\left(1+(1+\sqrt{3})\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}-1}{6}$$

Diese Gleichung sieht beim ersten Anblick etwas gefährlich aus, ist es aber durchaus nicht. Bezeichnet man für den Augenblick $\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}$ mit x, so erhält man nach einigen leichten Reduktionen zur Bestimmung von x folgende quadratische Gleichung

$$x^2 - 2x\cdot(2+\sqrt{3}) + (5+2\sqrt{3}) = 0,$$

aus welcher sich durch Auflösung ergiebt:

II) $\qquad x$ od. $\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} = (2+\sqrt{3}) \pm \sqrt{2+2\sqrt{3}}$.

Die beiden Wurzeln der quadratischen Gleichung sind also

$$\operatorname{ctg}\frac{\alpha'}{2} = (2+\sqrt{3}) + \sqrt{2+2\sqrt{3}} = 6{,}0695926$$

und

$$\operatorname{ctg}\frac{\alpha''}{2} = (2+\sqrt{3}) - \sqrt{2+2\sqrt{3}} = 1{,}8945090\,,$$

sodafs

III) $\qquad \alpha' = 18°42'41'',44$ und $\alpha'' = 71°17'18'',56$

wird.

Berechnet man nach I) die zugehörigen Werte von λ, so erhält man

$$\lambda' = 6°30'37'',84 \quad\text{und}\quad \lambda'' = 23°29'22'',66;$$

es besitzt demnach das Maximum von $\delta\lambda$ sowohl für α' als auch für α'' den Wert

$$16'23'',58.$$

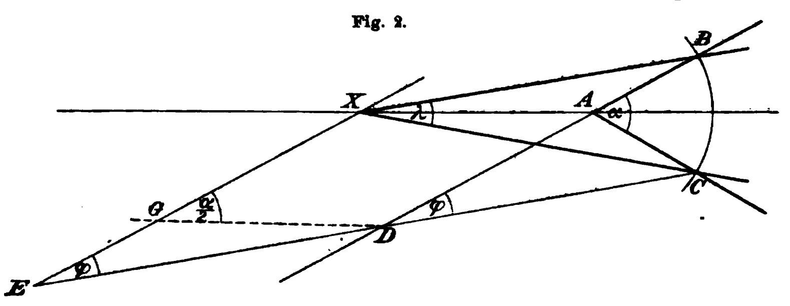
Diese Abweichung ist selbst im ungünstigsten Falle, der bei den unter III) angegebenen beiden Werten von α eintritt, stets so gering, dafs sie

graphisch nicht leicht nachweisbar ist. Doch gilt dies nur für spitze Winkel α. Wird α gröfser als 90°, so wird jene Abweichung bald handgreiflich. So liefert z. B. die Formel I) für $\alpha = 150^\circ$ einen um genau 10° zu grofsen Wert von λ, nämlich $\lambda = 60^\circ$; für noch gröfsere Werte von α wird die Abweichung immer gröfser und steigt zuletzt bis auf 30°. Für praktische Zwecke, wenn von solchen überhaupt die Rede sein kann, würden sich solche enormen Abweichungen durch Zerlegung des Winkels α in einen rechten und einen spitzen Winkel leicht auf die oben angegebene maximale Fehlergrenze reduzieren lassen.

Nachschrift: Fast gleichzeitig mit dem vorstehenden Artikel ging der Redaktion ein anderer Artikel über dasselbe Thema von Herrn Oberlehrer Sachse in Eutin-Holstein zu, in welchem dieser Herr eine von seinem Vater, Hauptmann a. D., herrührende Näherungskonstruktion bekannt giebt und den mir die Redaktion zur Kenntnisnahme übersandte. Diese Konstruktion besteht in folgendem*).

Es sei α der gegebene Winkel mit dem Scheitelpunkte A (s. Fig. 2). Man beschreibe mit einem beliebigen Radius r um den Punkt A einen Kreisbogen, der die Schenkel des Winkels α in den Punkten B und C schneidet, verlängere BA über A hinaus um $2r$ bis zum Punkte C, verbinde C mit D und trage auf der Verlängerung von CD die Strecke $DB = 3r$ von D bis E ab; ferner ziehe man durch den Punkt E zu der Linie DB die Parallele, welche die über den Punkt A verlängerte Halbierungslinie des

Fig. 2.



Winkels α im Punkte X schneidet, und verbinde endlich X mit B und C. Dann ist der Winkel BXC oder λ nahezu gleich $\frac{\alpha}{3}$.

Es ist leicht, eine Relation zwischen den Winkeln λ und α abzuleiten. Bezeichnet man für den Augenblick den Winkel ADC mit φ und zieht noch durch D zu der Linie AX die Parallele, welche die Strecke EX im Punkte G schneidet, so erhält man, indem man den Sinussatz der Reihe nach auf die Dreiecke ADC, DGE und AXC anwendet, nach einigen einfachen Reduktionen, die eine angemessene Übungsarbeit für einen angehenden Obersekundaner, vielleicht auch für manchen Primaner abgeben, folgende Resultate. Es ist

$$1)\ \operatorname{ctg}\varphi = \frac{2+\cos\alpha}{\sin\alpha}, \qquad 2)\ AX = DG = \frac{6+\cos\frac{\alpha}{2}}{\sqrt{5+4\cos\alpha}},$$

und schliefslich

$$3)\ \operatorname{ctg}\frac{\lambda}{2} = \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}\cdot\left(1+\frac{6}{\sqrt{5+4\cos\alpha}}\right).$$

*) Dem Leser wird es zwar keine Mühe bereiten, sich nach der obigen Beschreibung selbst die Konstruktionsfigur zu entwerfen, doch haben wir zur Erleichterung dieselbe beigefügt. D. Red.

Die numerische Berechnung auf Grund dieser letzten Formel ergiebt, daſs der Winkel λ stets etwas gröſser ist als der 3. Teil von α. Doch ist diese Abweichung, die bei wachsendem Werte von α ebenfalls stetig zunimmt, für kleine Werte von α äuſserst gering. Wächst α von 0 bis 15°, so wächst die Abweichung $\lambda - \frac{\alpha}{3}$ von 0 bis 0″,12; bei $\alpha = 30°$ erreicht sie den Wert 3″,88 und erst bei $\alpha = 45°$ den Wert von ungefähr $\frac{1}{2}$ Minute (genauer 30″,96). Wird α gröſser als 45°, so übersteigt diese Abweichung bald den Wert von 1 Minute und ist z. B. für

	$\alpha = 60°$	72°	84°	90°
bezw. gleich	3′22″,8	6′20″,4	15′10″,4	22′44″,3. —

Auf irgend welchen theoretischen Wert kann natürlich diese Lösung ebensowenig Anspruch erheben, wie die oben von mir angegebene, doch bietet die Vergleichung beider Lösungen immerhin einiges Interesse dar. In der Zuschrift des Herrn S., in welcher nur die Formel 2), nicht aber die Formel 3) angeführt wird, sind weder die Werte von λ selbst, noch diejenigen von $\lambda - \frac{\alpha}{3}$ angegeben; der Verfasser zeigt nur, daſs, wie er sich m. E. etwas unklar ausdrückt, „sein (oder seines Vaters) Verfahren bei Winkeln von weniger als 30° ein bis auf wenige zehntausendstel der Schenkellänge des gegebenen Winkels genaues Resultat liefert". Hier ist doch wohl einzig und allein das Gradmaſs des Winkels maſsgebend, und es ist daher nach der obigen Darstellung nicht recht ersichtlich, weshalb der Herr Verfasser sein Verfahren auf Winkel bis 30° einschränkt. C. Fr.

Die französische Akademie und die Winkel-Trisektion.

Wir erhielten aus Österreich folgende Zuschrift:

Hochgeehrter Herr Professor! Mit Beziehung auf die Notiz im 3. Hefte der „Zeitschrift f. math. u. nat. Unterricht" (S. 175) beehre ich mich mitzuteilen, daſs die Pariser Akademie schon 1775 folgenden Beschluſs gefaſst hat:

„L'Académie a pris, cette année, la résolution de ne plus examiner aucune solution de problèmes de la duplication du cube, de la trisection de l'angle ou de la quadrature du cercle, ni aucune machine annoncée comme un mouvement perpétuel." (Histoire de l'Académie royale, année 1775, p. 61).

Hochachtungsvoll und ergebenst

Seitenstetten, Nied. Öst., 29./IV. 1899. Prof. Ambros Sturm.

Über den Ursprung der Bezeichnung der Unbekannten durch den Buchstaben x.*)

Von G. Wertheim.

Die Frage, wie Descartes dazu gekommen ist, die unbekannten Gröſsen durch die letzten Buchstaben des Alphabets zu bezeichnen, ist noch nicht endgiltig beantwortet worden. Die von de Lagarde in

*) Aus d. Ztschr. f. Math. u. Phys. 44. Jhg. Hist. Abt. S. 48. D. Red.

den „Göttingischen gelehrten Nachrichten“ 1882 entwickelte Ansicht, dafs die Anwendung des Buchstabens x aus dem arabischen Ausdruck (resp. dessen Abkürzung) für die Unbekannte herrühre, hat G. Eneström in der *Bibliotheca mathematica* 1885 widerlegt. Die Annahme, dafs Descartes das in den deutschen Werken des 16. Jahrhunderts angewandte Zeichen 2a, welches er auf seinen Reisen in Deutschland kennen gelernt, irrig als x gelesen und durch diesen Buchstaben zu wiederholen gedacht habe, hält Cantor (Vorlesungen Bd. II S. 723) noch nicht durch eine ansprechendere Erklärung ersetzt.*)

Vielleicht ist die Wahl des Descartes aber durch den italienischen Mathematiker Pietro Antonio Cataldi veranlafst. Dieser drückt in seinem 1610 in Bologna erschienenen *Trattato dell' Algebra proportionale* die verschiedenen Potenzen der Unbekannten dadurch aus, dafs er beziehungsweise die Exponenten in arabischen Ziffern hinschreibt und jede Ziffer durch einen von oben rechts schräg nach unten links gehenden Strich durchstreicht. Er schreibt z. B. $5\not{3}$ via $8\not{4}$ fà $40\not{7}$, d. i. in unserer Schreibweise $5x^3 . 8x^4 = 40x^7$. Die erste Potenz ber Unbekannten ist bei ihm $\not{1}$. Diese Bezeichnung wendet er auch in anderen algebraischen Schriften, z. B. in seinem *Trattato del modo brevissimo di trovare la radice quadra delli numeri* (Bologna 1613) an, und es ist recht wohl möglich, dafs Descartes auf seiner Reise in Italien (1624) mit den Schriften Cataldis bekannt geworden ist und aus ihnen das Zeichen x für die Unbekannte genommen hat.

Über die „sich schneidenden“ Geraden.

(Aus einem Briefe eines Mitarbeiters an die Redaktion nebst angefügtem Gutachten hierüber.)

Herr Redakteur! Gestatten Sie mir noch ein paar Worte über die „sich schneidenden“ Geraden. Ich halte, wie wohl der gröfste Teil der Mathematiker, diese Ausdrucksweise sprachlich und sachlich für völlig korrekt. Die Sprache gebraucht das Reflexivum sich, wenn ein Pluralsubjekt vorhanden ist in vielen Redensarten in dem Sinne von „einander“; z. B. die Jungen schlugen sich, d. h. nicht: jeder schlug sich selbst, sondern einer schlug den andern. Die Freunde treffen sich, d. h. einer trifft den andern; ganz genau so: die Geraden schneiden sich; ich vermag nicht einzusehen, was daran wider das Sprachgefühl sein soll, und ich habe schon von jeher mit einer gewissen Verwunderung den immer von neuem in der Zeitschrift aufgenommenen Kampf gegen diesen angeblichen Sprachfehler, der m. E. keiner ist, verfolgt, und ich kann Ihnen versichern, dafs die meisten Kollegen meiner Ansicht sind.

„Wir baten, da unser früherer „Gerichtshof“ für solche Fälle (Dan. Sanders) leider nicht mehr unter den Lebenden ist, Herrn Prof. Dr. Lyon in Dresden (Herausgeber der Zeitschr. f. deutschen Unterricht), um ein Gutachten in dieser Sache. Er antwortete: „Sich“ ist von altersher

---

*) In seiner Besprechung des zweiten Bandes der Cantor'schen Vorlesungen (Bibliotheca mathematica 1892 S. 92) folgert G. Eneström — wohl mit Unrecht — aus dem Umstande, dafs der Buchstabe z schon auf Seite 4, y auf Seite 5, x auf Seite 6 der Géometrie des Descartes (Ausgabe von 1886) eingeführt ist, Descartes habe in erster Linie z, nicht x als Zeichen einer unbekannten Gröfse angewandt. W.

nicht nur reflexiv, sondern auch reciproc*), das letztere aber nur bei einem Pluralsubjekt, in dem zwei oder mehr Personen oder Parteien vereint sind. Erst später wurde das reflexive sich durch „selbst", das reciproce durch einander verstärkt.**) Letzteres kann aber auch natürlich fehlen, jedoch auch allein stehen.

Beispiele: Die Menschen küssen sich. Die Freunde umarmen sich, begegnen sich, lieben sich, die Völker bekriegen sich, bekämpfen sich u. s. w. **„die Geraden schneiden sich" ist also zweifellos richtig.**

Herr Prof. E. Meyer in Herford (Westf.), mathem. gebildeter Philologe schreibt: In Betreff der vorgelegten Frage bin ich „im Wesentlichen mit Lyon einverstanden" meine aber, dafs man in der mathematischen Sprache gut daran thut, jetzt, wo die deutsche Sprache für das reciproce Verhältnis eine besondere Form gebildet hat, diese nicht zu ignorieren d. h. sich nur als reflexives Pronomen zu gebrauchen und als reciproces stets einander zu verlangen.

Heyse deutsche Grammatik 24. Aufl., neu bearbeitet von Lyon 1886, sagt S. 184 (No. 5): Von dem reflexiven Pronomen sich ist das reciproce, völlig unabänderliche einander wohl zu unterscheiden, welches, aus „einer den andern" etc. entstanden, Gegenseitigkeit oder Wechselseitigkeit des Thuns zweier oder mehrerer Personen ausdrückt und auf jede der drei Personen in der Mehrheit bezogen werden kann. Z. B. Wir lieben einander, ihr liebet einander, sie lieben einander; verschieden von: sie lieben sich, d. i. jeder sich selbst. So auch für den Dativ, z. B. Wir begegneten einander, sie schmeicheln einander (d. i. einer dem andern); oft mit vorausgesetzten Präpositionen verbunden; z. B. wir schreiben fleifsig aneinander (d. i. einer an den andern); sie safsen nebeneinander, gingen miteinander fort, fielen übereinander her; alles durcheinander werfen, in oder untereinander mischen u. dgl. m.

Dan. Sanders Sprachbriefe No. 314 § 8 (S. 268): „Wo keine Zweideutigkeit zu befürchten ist, können für einander auch die Reflexivproxomina stehen, z. B., (vgl. 314 § 1): Vielleicht waren sie sich (statt einander) zu ähnlich. Immer wechselweise zerstörend, wo sie sich (Dat. = einander) begegneten (294 § 3). Die Eheleute sind sich (Dat. = einander) treu und lieben sich (Acc. = einander) innig. Wir sind uns (= einander) treu und lieben uns (= einander) innig u. s. w." —

Wir aber sagen schliefslich: Wenn der hohe Gerichtshof „usus" mit dem Beinamen „Tyrannus", unter dessen Protektion sich schon so mancher bedenkliche Ausdruck im Laufe der Zeit in unsere wissenschaftliche Sprache eingeschlichen hat und als geheiligt gilt***), dekretiert, fortan solle es — der Kürze halber — „sich" statt „einander" heifsen, nun — wer will da widerstehen?

Herr Prof. Dr. Lyon hat einen diesbezüglichen Artikel in seiner Zeitschrift in Aussicht gestellt. Wir werden dann auf die Sache nochmals zurückkommen. D. H.

*) Orthographie des Briefschreibers. D. R.

**) Das beweist schon, dafs man die Unklarheit fühlte. D. H.

***) Vergl. z. B. den Ausdruck 7mal mehr, 12mal weniger und den langen Streit hierüber in Jahrg. VI und VII d. Z. (1875/76).

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymnasial-Oberlehrer C. Müsebeck in Herford (Westfalen).

A. Auflösungen.

1657. (Gestellt von Bücking XXIX$_2$, 105.) In ein Rotationsparaboloid, dessen Achsenschnitt $y^2 = 2px$ ist, wird eine Kugel mit dem Radius r eingeschoben bis zur Berührung. a) Es soll die Fläche der so abgeschnittenen Paraboloidhaube und ihr Verhältnis zur entsprechenden Kugelhaube bestimmt werden. b) Der Inhalt des zwischen den beiden Hauben liegenden Raumes soll berechnet werden.

Auflösung: a) Berührt der Kreis mit dem Radius r die Parabel $y^2 = 2px$ im Punkte x_0, y_0, so ist, da die Subnormale bei der Parabel gleich p ist, $y_0^2 + p^2 = r^2$ und $y_0^2 = 2px_0$, also $y_0 = \sqrt{r^2 - p^2}$ und $x_0 = \frac{r^2 - p^2}{2p}$. Die Fläche der Paraboloidhaube ist also $\frac{8\pi}{3}\left[\sqrt{\frac{p}{2}\left(\frac{p}{2} + x_0\right)}^3 - \frac{p^2}{4}\right] = \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{r^3 - p^3}{p}$. Die Fläche der Kugelhaube ist $2r\pi(r - p)$, also das Verhältnis beider Flächen $(r^2 + rp + p^2) : 3rp$.

b) Das Volumen des Paraboloids ist $\pi p x_0^2$, also in diesem Falle $\frac{\pi(r^2 - p^2)^2}{4p}$; das Volumen des Kugelabschnitts ist $\frac{\pi(r-p)^2}{3} \cdot (2r + p)$. Als Inhalt des zwischen den beiden Hauben liegenden Raumes ergiebt sich also $\frac{\pi(r-p)^3(3r+p)}{12p}$.

Bücking. Fleck. Heckhoff (Elberfeld). Kleiber. Lachnit. Lökle. Stoll.

1658. (Gestellt von Haberland XXIX$_2$, 106.) Ist r der Radius des Umkreises, r_1 der des Brocard'schen Kreises, ω der Brocard'sche Winkel und e die Entfernung der isodynamischen Punkte eines Dreiecks, so ist $r_1 e = r^2 \operatorname{tg}\omega \sqrt{3}$.

1. Beweis: Nach Nr. 355 (XV p. 353) ist $r_1 = \frac{1}{2} r \sqrt{1 - 3\operatorname{tg}\omega^2}$ und nach Nr. 833 (XX, p. 429) ist $e = \frac{2r\operatorname{tg}\omega\sqrt{3}}{\sqrt{1 - 3\operatorname{tg}\omega^2}}$. Durch Multiplikation beider Gleichungen folgt die Behauptung.

Lachnit. Steckmann. Stoll.

2. Beweis: Die Apollonischen Kreise schneiden den Umkreis des Dreiecks rechtwinklig, die Mittelpunkte derselben liegen auf der Polare des Grebe'schen Punktes, welche zugleich die Potenzlinie zum Umkreise und zum Brocard'schen Kreise ist; daher schneiden die Apollonischen Kreise auch den Brocard'schen Kreis rechtwinklig und die Schnittpunkte der Apollonischen Kreise liegen auf dem Brocard'schen Durchmesser. Daher wird sowohl der Durchmesser dieses Kreises, als der des Umkreises, der durch den Mittelpunkt des Brocard'schen Kreises geht, harmonisch geteilt. Sind D' und D'' die isodynamischen Punkte, O und Q die Mittelpunkte des Umkreises und des Brocard'schen Kreises, so soll $OD' = x$, $D'D'' = e$ gesetzt werden. Dann folgt wegen der harmonischen Teilung $x(x+e) = r^2$, $(x - r_1)(x - r_1 + e) = r_1^2$. Subtrahiert man beide Gleichungen von einander, so ergiebt sich $2xr_1 + er_1 = r^2$ oder $2x = \frac{r^2}{r_1} - e$, also $2x(2x + 2e) = \frac{r^4}{r_1^2} - e^2 = 4r^2$ oder $r_1^2 e^2 = r^2(r^2 - 4r_1^2) = 3r^4 \operatorname{tg} \omega^2$ d. h. $r_1 e_1 = r^2 \operatorname{tg} \omega \sqrt{3}$.

Fuhrmann (Königsberg i. Pr.) Lachnit.

1659. (Scherzaufgabe.) (Gestellt von Haberland XXIX_2, 106.) Wie findet man den Mittelpunkt des Umkreises eines Dreiecks ohne Zirkel, nur mittelst des rechten Winkel-Lineals?

1. Lösung: Die Senkrechte in A zu AB und die Senkrechte in C zu BC treffen einander in B'; dann ist BB' ein Durchmesser des Umkreises. Die Senkrechte in A auf AC und in B auf BC treffen einander in C' und CC' ist ebenfalls ein Durchmesser des Umkreises, mithin ist der Mittelpunkt der Schnittpunkt von BB' und CC'. Fleck. Haberland. Lachnit. Lökle. v. Miorini (Pola). Stegemann.

2. Lösung: Man errichte über zwei Seiten des Dreiecks beliebige Rechtecke und fälle vom Schnittpunkt der Diagonalen auf die betreffenden Dreiecksseiten Lote, so sind diese Lote Mittelsenkrechte.

Bohn. Kniat. Lachnit.

3. Lösung: Man ziehe durch die Ecken des Dreiecks Parallele zu den gegenüberliegenden Seiten, so entsteht das Dreieck $A'B'C'$ und durch AA' und BB' wird die Mitte von BC resp. AC bestimmt.

Kleiber.

Zusatz: Der Mittelpunkt des Feuerbach'schen, des Brocard'schen, des ersten und des zweiten Lemoine'schen Kreises lassen sich ebenfalls ohne Zirkel, nur mittelst des rechten Winkel-Lineals leicht bestimmen.

Lachnit.

1660. (Gestellt von Haberland XXIX_2, 106). (Im Anschluſs an Nr. 1489). Sind A_1, A_2, A_3 die Mittelpunkte der Ankreise und J der des Inkreises eines Dreiecks, ferner O_1, O_2, O_3 die Mittelpunkte der Kreise, die durch den Mittelpunkt des Inkreises und je

zweier Ankreise gehen, endlich P_1, P_2, P_3 die Potenzzentren zu dem Inkreis und je zwei Ankreisen, so sind die Seiten des Dreiecks P_1, P_2, P_3 parallel und je die Hälfte der Seiten des Dreiecks O_1, O_2, O_3 und H, der Höhenschnittpunkt des ursprünglichen Dreiecks, ist der Situationspunkt der beiden ähnlichen Dreiecke $P_1P_2P_3$ und $O_1O_2O_3$.

Beweis: O sei der Mittelpunkt des Umkreises, A_0, B_0, C_0 seien die Seitenmitten des Dreiecks ABC. Aus 1649 folgt, dafs A_1OO_1, A_2OO_2, A_3OO_3 gerade Linien sind und dafs $OA_1 = OO_1$, $OA_2 = OO_2$, $OA_3 = OO_3$ ist. Die Dreiecke $A_1A_2A_3$ und $O_1O_2O_3$ sind also kongruent und ihre homologen Seiten sind parallel. Nun ist Nr. 1489 (XXVIII, 257) bewiesen worden, dafs die Seiten des Dreiecks $P_1P_2P_3$ denen des Dreiecks $A_1A_2A_3$ parallel sind und dafs $P_1P_2 = \frac{1}{2}A_1A_2$, $P_2P_3 = \frac{1}{2}A_2A_3$, $P_3P_1 = \frac{1}{2}A_3A_1$ ist. Daher steht $P_1P_2P_3$ zu $O_1O_2O_3$ in denselben Beziehungen. Es ist also $P_2P_3 \parallel O_2O_3$, $P_3P_1 \parallel O_3O_1$, $P_1P_2 \parallel O_1O_2$, $P_2P_3 = \frac{1}{2}O_2O_3$, $P_3P_1 = \frac{1}{2}O_3O_1$, $P_1P_2 = \frac{1}{2}O_1O_2$. — Ferner sind nach Nr. 1489 die Punkte A und A_0 für die Dreiecke $A_1A_2A_3$ und $P_1P_2P_3$ homologe Höhenfufspunkte, und es ist $AH \parallel A_0O$ und $AH = 2A_0O$, mithin sind auch die Punkte H und O homologe Punkte für die genannten Dreiecke, woraus folgt, dafs $A_1H \parallel P_1O$ und $A_1H = 2P_1O$ ist. Da nun A_1OO_1 eine Gerade und $A_1O_1 = 2A_1O$ ist, so ist auch HP_1O_1 eine Gerade und $HO_1 = 2HP_1$. Entsprechendes ergiebt sich in gleicher Weise für die Punkte P_2 und P_3.

BEERKE. LÖKLE. STEGEMANN. STOLL; LACHNIT ähnlich, zum Teil durch Rechnung.

B. Neue Aufgaben.

1783. Von einem Kegelschnitte, welcher dem Dreieck ABC umgeschrieben ist, sind die Tangenten T_2 und T_3 in B und C bekannt. Der Kegelschnitt ist zu konstruieren.

LACHNIT (Ung. Hradisch).

1784. Die Determinante $k$ter Ordnung

$$\Delta_k = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \dots & a_{k-1} & a_k \\ a_2 & a_3 & a_4 \dots & a_k & a_1 \\ a^3 & a_4 & a_5 \dots & a_1 & a_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot \dots & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \dots & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \dots & \cdot & \cdot \\ a_{k-1} & a_k & a_1 \dots & a_{k-3} & a_{k-2} \\ a_k & a_1 & a_2 \dots & a_{k-2} & a_{k-1} \end{vmatrix}$$

in welcher die Reihen durch successive cyklische Vertauschung entstehen, soll berechnet werden.

FLECK (Berlin).

1785. Der Ausdruck $\frac{1}{\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{y}+\sqrt[3]{z}}$ ist von den Wurzeln im Nenner zu befreien. FLECK (Berlin).

1786. Ein Dreieck zu zeichnen aus den Seiten a und b und der Bedingung $c^{2n} = a^{2n} + b^{2n} (n > 0)$. FLECK (Berlin).

1787. Welche trigonometrische Beziehungen bestehen in einem Dreieck, bei welchem $c^4 = a^4 + b^4$ ist? FLECK (Berlin).

1788. In Nr. 1362 (XXVI, 109 und 499) ist eine neue Lösung der Snell'schen Aufgabe mitgeteilt und bewiesen, wobei der Nenner W der gefundenen Ausdrücke zwei verschiedene Formen, aber identische Werte hat. Es soll mit Beibehaltung der dortigen Bezeichnungen bewiesen werden, dafs $W^2 = \sin\alpha \sin\beta' \sin\gamma' \sin(\alpha' - \alpha) + \sin\beta \sin\gamma' \sin\alpha' \sin(\beta' - \beta) + \sin\gamma \sin\alpha' \sin\beta' \sin(\gamma' - \gamma)$ ist. STOLL (Bensheim).

1789. Sollen drei sich unter einander berührende Kreise mit den Mittelpunkten A, B, C eine gemeinschaftliche Tangente haben, so mufs die Bedingung erfüllt sein $a(s-a)+b(s-b)+c(s-c)=4F$. Dieser Satz ist in dem *Journal élémentaire* gestellt und ebendaselbst 1893 p. 167 von E. Lémoine bewiesen worden (vergl. *Laisant recueil de problèmes de la géometrie du triangle* Nr. 254 p. 76). Er ist die Grundlage des folgenden neuen Satzes: Wenn drei sich unter einander berührende Kreise mit den Mittelpunkten A, B, C eine gemeinschaftliche Tangente haben, so ist die Entfernung ihres Potenzpunktes von dieser Tangente gleich dem Durchmesser des Inkreises von ABC und die Entfernung des Schwerpunktes des Dreiecks ABC von dieser Tangente gleich $\frac{1}{3}s$. STOLL (Bensheim).

1790. Der in der vorigen Aufgabe erwähnten Relation $a(s-a) + b(s-b) + c(s-c) = 4F$ kann man die Form $\operatorname{tg}\frac{1}{2}\alpha + \operatorname{tg}\frac{1}{2}\beta + \operatorname{tg}\frac{1}{2}\gamma = 2$ geben, wozu noch zur näheren Bestimmung die bekannte Relation $\cot\frac{1}{2}\alpha + \cot\frac{1}{2}\beta + \cot\frac{1}{2}\gamma = \cot\frac{1}{2}\alpha \cot\frac{1}{2}\beta \cot\frac{1}{2}\gamma$ kommt. Besonderer Fall: Ein gleichschenkliges Dreieck ABC über der gegebenen Grundlinie BC durch Zeichnung zu konstruieren, das den gestellten Bedingungen genügt. STOLL (Bensheim).

1791. (Zum Malfattischen Problem). Unter zwei beliebigen reellen Kreisen d und e einer Ebene mit den Radien δ und ε und der Centrale $\varkappa$ wird unten der Kosinus ihres Schnittwinkels, mag der letztere reell oder imaginär sein, als durch die Formel $\cos(de) = (\varkappa^2 - \delta^2 - \varepsilon^2) : 2\delta\varepsilon$ bestimmt angesehen, wobei δ und ε als positiv oder negativ gelten.

Berühren sich bei sechs reellen Kreisen u, v, w, x, y, z einer Ebene die Kreise der Paare vw, wu, uv, xv, yw, zu, xw, yu, zv bezüglich in den durchweg von einander verschiedenen Punkten α, β, γ, $\varkappa$, λ, μ, ϱ, σ, τ und sind A, B, C die Schnittwinkel bei

den Kreispaaren (yz), (zx), (xy), so gelten für die Doppelverhältnisse bei den Punkten und die Schnittwinkel bei den Kreisen die Formeln:

1) $(\beta\mu\gamma\sigma) = 2\cos\frac{1}{4}A^2$;
2) $(\gamma\varkappa\alpha\tau) = 2\cos\frac{1}{4}B^2$;
3) $(\alpha\lambda\beta\varrho) = 2\cos\frac{1}{4}C^2$;
4—7) $(\alpha\beta\gamma\varkappa) = -(\alpha\gamma\beta\varrho) = (\alpha\varkappa\varrho\beta) = -(\alpha\varrho\varkappa\gamma) = i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}B \cos\frac{1}{4}C : \cos\frac{1}{4}A$;
8—11) $(\beta\gamma\alpha\lambda) = -(\beta\alpha\gamma\sigma) = (\beta\lambda\sigma\gamma) = -(\beta\sigma\lambda\alpha) = i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}C \cos\frac{1}{4}A : \cos\frac{1}{4}B$;
12—15) $(\gamma\alpha\beta\mu) = -(\gamma\beta\alpha\tau) = (\gamma\mu\tau\alpha) = -(\gamma\tau\mu\beta) = i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}A \cos\frac{1}{4}B : \cos\frac{1}{4}C$;
16) $(\beta\varrho\varkappa\gamma) = -2\cos\frac{1}{4}B^2\cos\frac{1}{4}C^2 : \cos\frac{1}{4}A^2$;
17) $(\gamma\sigma\lambda\alpha) = -2\cos\frac{1}{4}C^2\cos\frac{1}{4}A^2 : \cos\frac{1}{4}B^2$;
18) $(\alpha\tau\mu\beta) = -2\cos\frac{1}{4}A^2\cos\frac{1}{4}B^2 : \cos\frac{1}{4}C^2$;
19) $(\varkappa\gamma\mu\tau) = -i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}B\cos\frac{1}{4}C : \cos\frac{1}{4}A\cos\frac{1}{2}B$;
20) $(\lambda\alpha\varkappa\sigma) = -i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}C\cos\frac{1}{4}A : \cos\frac{1}{4}B\cos\frac{1}{2}C$;
21) $(\mu\beta\lambda\sigma) = -i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}A\cos\frac{1}{4}B : \cos\frac{1}{4}C\cos\frac{1}{2}A$;
22) $(\varrho\beta\sigma\lambda) = i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}B\cos\frac{1}{4}C : \cos\frac{1}{4}A\cos\frac{1}{2}C$;
23) $(\sigma\gamma\tau\mu) = i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}C\cos\frac{1}{4}A : \cos\frac{1}{4}B\cos\frac{1}{2}A$;
24) $(\tau\alpha\varrho\varkappa) = i\sqrt{2}\cos\frac{1}{4}A\cos\frac{1}{4}B : \cos\frac{1}{4}C\cos\frac{1}{2}B$;
25) $\cos\frac{1}{2}(ux) = \sqrt{2}\cos\frac{1}{4}B\cos\frac{1}{4}C : \cos\frac{1}{4}A$;
26) $\cos\frac{1}{2}(vy) = \sqrt{2}\cos\frac{1}{4}C\cos\frac{1}{4}A : \cos\frac{1}{4}B$;
27) $\cos\frac{1}{2}(wz) = \sqrt{2}\cos\frac{1}{4}A\cos\frac{1}{4}B : \cos\frac{1}{4}C$.

Pampuch (Straßburg i./E.).

1792. Auf zwei konzentrischen Kreisen einer Ebene stehen zwei gerade Kegel von gleichem Inhalte. Wie verhalten sich deren Radien, wenn das Volumen eines jeden durch den Mantel des andern halbiert wird? Emmerich (Mülheim a. d. Ruhr).

1793. $x + yz = 2y$; $y + zx = 2z$; $z + xy = 2x$.
Emmerich (Mülheim a. d. Ruhr).

1794. $x = (y - 1)(z + 1)$; $y = (z - 1)(x + 1)$; $z = (x - 1)(y + 1)$. Emmerich (Mülheim a. d. Ruhr).

1795. (Im Anschluſs an Nr. 1656. XXX, 267) Die Bedingung aufzusuchen, unter der ein homogener gerader Kreiskegel, dessen Basiswinkel α und dessen spezifisches Gewicht s ist, mit der Spitze nach oben auf Wasser stabil schwimmt. Michnick (Neisse).

1796. In welcher Lage schwimmt ein homogener Würfel, dessen spezifisches Gewicht $s = \frac{3}{4}$ ist, stabil? Michnick (Neisse).

1797. Das bekannte geometrische Kriterium für die Minimalablenkung eines Lichtstrahls durch ein Prisma soll erweitert werden für den Fall, daſs zu beiden Seiten des Prismas verschiedene Medien mit verschiedenen Brechungsexponenten sich befinden.

(Michnick (Neisse).

1798. Unter welcher geographischen Breite gehen zwei Sterne, deren Rectascension und Deklination gegeben ist, gleichzeitig unter?

Michnick (Neisse).

1799. Unter welcher geographischen Breite und bei welcher Sternzeit erreichen drei Sterne, deren Rektascension und Deklination gegeben ist, gleichzeitig dieselbe Höhe? Michnick (Neisse).

1800. Zwei Zahlen zu suchen, deren Quotient und kleinstes gemeinsames Vielfache gegeben ist. Pichler (Wien).

1801. Zwei Zahlen zu suchen, deren Summe und kleinstes gemeinsames Vielfache gegeben ist. Pichler (Wien).

1802. Zwei Zahlen zu suchen, deren gröſstes gemeinsames Maſs und deren kleinstes gemeinsames Vielfaches gegeben ist.

Pichler (Wien).

1803. Zwei Zahlen zu suchen, deren Produkt und gröſstes gemeinsames Maſs gegeben ist. Pichler (Wien).

1804. Zwei Zahlen zu suchen, deren Produkt und kleinstes gemeinsames Vielfache gegeben ist. Pichler (Wien).

1805. Zwei Zahlen zu suchen, deren Summe und gröſstes gemeinsames Maſs gegeben ist. Pichler (Wien).

1806. Die Potenz des Höhenschnittpunktes eines Dreiecks für die um die Seiten oder um die Höhen als Durchmesser beschriebenen Kreise bildet die Seite eines Quadrats, dessen Diagonale die Potenz des Höhenschnittpunkts für den Umkreis ist.

Haberland (Neustrelitz).

1807. Die Summe der Quadrate der Abstände des Höhenschnittpunktes von den Ecken vermehrt um die vierfache Summe der Quadrate der Abstände des Mittelpunktes des Feuerbachschen Kreises von den Ecken ist gleich dem fünfzehnfachen Quadrat des Umkreisradius. Haberland (Neustrelitz).

1808. Wenn A', B', C' die unter BC, AC und AB liegenden Bogen des Umkreises halbieren und wenn man durch A die Parallele zu $B'C'$, durch B zu $A'C'$, durch C zu $A'B'$ zieht, so schneiden sich diese 3 Parallelen in den Mittelpunkten der Ankreise. Bezeichnet man die Sehnen $A'B$ mit s_1, $B'C$ mit s_2 und $C'A$ mit s_3, ferner $B'C'$ mit a', $A'C'$ mit b' und $A'B'$ mit c', so ist, wenn r der Radius des Umkreises ist, $\varrho = \frac{s_1 s_2 s_3}{2r^2}$; $\varrho_a = \frac{s_1 b' c'}{2r^2}$; $\varrho_b = \frac{s_2 a' c'}{2r^2}$; $\varrho_c = \frac{s_3 a' b'}{2r^2}$. Haberland (Neustrelitz).

1809. D, E, F seien die Höhenfuſspunkte des Dreiecks ABC. Bezeichnet man die auf ΔAFE sich beziehenden Gröſsen mit dem Index α, die auf ΔBFD mit β und die auf ΔCDE mit γ, während die auf das Höhenfuſspunktdreieck DEF sich beziehenden mit F', ϱ', γ' und s' bezeichnet werden, so gelten folgende Formeln:

1) $F_\alpha = F \cos \alpha^2$; $F_\beta = F \cos \beta^2$; $F_\gamma = F \cos \gamma^2$.

2) $r_\alpha = r \cos \alpha$; $r_\beta = r \cos \beta$; $r_\gamma = r \cos \gamma$.

3) $\varrho_\alpha = \varrho \cos \alpha$; $\varrho_\beta = \varrho \cos \beta$; $\varrho_\gamma = \varrho \cos \gamma$.

4) $s_\alpha = s \cos \alpha$; $s_\beta = s \cos \beta$; $s_\gamma = s \cos \gamma$.

5) $F' = \frac{r^2}{2} \sin 2\alpha \sin 2\beta \sin 2\gamma = 2 F \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma$.

6) $r' = \frac{r}{2}$, $\varrho' = 2 r \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma$, $s' = 2 r \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma$.

7) $\varrho_\alpha + \varrho_\beta + \varrho_\gamma = \frac{\varrho}{r}(r + \varrho)$.

8) $F_\alpha + F_\beta + F_\gamma = F - 2 F \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma = F - F'$.

9) $\frac{\varrho_\alpha \varrho_\beta \varrho_\gamma}{r_\alpha r_\beta r_\gamma} = \frac{\varrho^3}{r^3}$; 10) $F' : F' = \varrho' : r$.

11) $AF \cdot BD \cdot CE = AE \cdot CD \cdot BF = DE \cdot EF \cdot FD$.

Haberland (Neustrelitz).

1810. Ein Dreieck zu zeichnen aus a) $a - b, r, \varrho$; b) $a - b, r, e$, c) $a - b, \varrho, e$, wenn e der Abstand der Mittelpunkte des Um- und Inkreises ist. Kleinere (Worms).

1811. Ein Dreieck zu zeichnen aus der Seite a, dem Radius r_a des zur Seite a gehörigen Apollonischen Kreises und der Seite b oder einem Winkel des Dreiecks. Kleinere (Worms).

1812. Gegeben sind drei Strecken. Ihre Anfangspunkte sollen aufeinander gelegt und sie so um den gemeinschaftlichen Punkt gruppiert werden, daſs die Endpunkte der Strecken die Eckpunkte a) eines gleichschenkligen, b) eines rechtwinkligen, c) eines gleichseitigen Dreiecks werden. Geuer (Karlsruhe).

1813. Es soll einem beliebigen Viereck ein Quadrat umbeschrieben werden (so daſs die Seiten des Quadrats oder ihre Verlängerungen durch die Eckpunkte des Vierecks gehen). Im Anschluſs daran ist zu zeigen, daſs es eine ganze Gattung von Vierecken giebt, deren umbeschriebene Rechtecke sämtlich Quadrate sind. Geuer (Karlsruhe).

1814. Gegeben ist ein Kreis und zwei Punkte in gleichem Abstand vom Kreismittelpunkte. Es soll dem Kreise ein gleichschenkliges Dreieck einbeschrieben werden, dessen Schenkel durch beide Punkte gehen. Geuer (Karlsruhe).

1815. Gegeben sind zwei Kreise und auf jeder Peripherie ein Punkt. Es soll ein gleichseitiges Dreieck konstruiert werden, so

daſs zwei Seiten durch die Punkte gehen und die Grenzpunkte der dritten Seite auf den Kreisen liegen. GRUBE (Karlsruhe).

1816. Einen Kegelschnitt zu konstruieren, wenn der Mittelpunkt, die Excentricität und eine Tangente samt dem Berührungspunkt gegeben ist. LACHNIT (Ung. Hradisch).

1817. Durch drei Punkte eine Parabel mit gegebener Achsenrichtung zu zeichnen. LACHNIT (Ung Hradisch).

1818. Eine Parabel aus zwei Tangenten und dem Parameter zu konstruieren, wenn ihre Achsenrichtung bekannt ist.

LACHNIT (Ung. Hradisch).

1819. Im Bensheimer Programm von 1876 ist von Stoll gezeigt, wie man eine vollständige kubische Gleichung mittels der Formel für die Tangente eines dreifachen Winkels auflösen kann. Es soll eine Methode gesucht werden, ebenso eine vollständige biquadratische Gleichung in die bekannte Gleichung

$$\operatorname{tg} 4\varphi = \frac{4 \operatorname{tg}\varphi(1 - \operatorname{tg}\varphi^2)}{1 - 6 \operatorname{tg}\varphi^2 + \operatorname{tg}\varphi^4}$$

zu transformieren und aufzulösen unter Angabe der wichtigsten die Realität der Wurzeln betreffenden Determination.

MATTHIESSEN (Rostock i./M.).

1820. Schneidet ein Kegelschnitt die Seiten eines Dreiecks ABC in $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$, so ist $\frac{AC_1}{C_1B} \cdot \frac{AC_2}{C_2B} \cdot \frac{BA_1}{A_1C} \cdot \frac{BA_2}{A_2C} \cdot \frac{CB_1}{B_1A} \cdot \frac{CB_2}{B_2A} = 1$

GODT (Lübeck).

1821. Einem Kegelschnitt sei ein Dreieck ABC eingeschrieben. Die Seiten treffen eine Gerade in A_1, B_1, C_1. Die Tangenten in den Eckpunkten treffen dieselbe Gerade in A_2, B_2, C_2, dann ist $A_1B_2 \cdot B_1C_2 \cdot C_1A_2 + A_1C_2 \cdot B_1A_2 \cdot C_1B_2 = 0$. Setzt man für A, B, C beliebige Punkte, für die Tangenten die Polaren von A, B, C, so erhält man eine allgemeine Relation. Wie heiſst dieselbe?

GODT (Lübeck).

C. Aufgaben aus nichtdeutschen Fachzeitschriften mit deren Lösung.

Die von dem Redakteur des A.-R. gegebenen Lösungen sind mit einem † bezeichnet.

815. Auf einer Geraden sind vier Punkte A, B, C, D gegeben. Über AC und BD sind als Sehnen Kreise beschrieben, welche denselben veränderlichen Winkel als Peripheriewinkel fassen und sich in P und Q schneiden. Der geometrische Ort der Mitten M der gemeinschaftlichen Sehnen PQ ist zu bestimmen.

Auflösung: Sind O und O' die Mittelpunkte zweier Kreise und trifft AD die Strecke OO' in S und PQ in E, so ist S ein fester Punkt, da S den äufseren Ähnlichkeitspunkt eines jeden Kreispaares darstellt. Da ferner $AE \cdot EC = PE \cdot EQ = DE \cdot EB$ ist, so ist auch E ein fester Punkt. Nun wird PQ durch OO' halbiert und OO' steht senkrecht zu PQ d. h. $\sphericalangle EMS = 90^0$; mithin ist der Ort der Mitten von PQ der Kreis um ES als Durchmesser.

Educ. Times.

816. Gegeben $\triangle ABC$. Durch den veränderlichen Punkt P von AB zieht man $PB' \parallel AC$ und $PA' \parallel BC$ (B' auf BC und A' auf AC.). Gesucht wird der Ort für den zweiten Durchschnittspunkt J der um APA' und BPB' beschriebenen Kreise.

Auflösung: † $\sphericalangle AJP = AA'P = \gamma$ und $\sphericalangle BJP = BB'P = \gamma$, also $\sphericalangle AJB = 2\gamma$. J liegt daher auf dem Kreise über AB, der den Winkel 2γ fafst.

Mathesis.

817. Gegeben ein rechter Winkel AOB und auf OP ein fester Punkt M. Ein Kreis berühre OA in A; von M sei die Tangente MP an den Kreis gezogen und die Halbierungslinien der Winkel OMP und PMB treffen OP resp. in J und J'. Gesucht werden die Örter für J und J', wenn sich der Kreis verändert.

Auflösung: Es ist $\sphericalangle OJM = 180^0 - (JOM + JMO)$ und $\sphericalangle JMO = \frac{1}{2} PMO = \frac{1}{2}(PDO - DPM) = \frac{1}{2}(PDO - POD)$, also $\sphericalangle OJM = 180^0 - (POD + \frac{1}{2} PDO - \frac{1}{2} POD) = 180^0 - \frac{1}{2}(POD + PDO) = 180^0 - 45^0 = 135^0$. Da $\sphericalangle JMJ' = 90^0$ ist, so ist $\sphericalangle JJ'M = 45^0$. Daher sind die Örter für J und J' zwei Kreisbogen über OM, welche Winkel von 135^0 und 45^0 fassen.

Journ. élém.

818. Gegeben drei Punkte A, B, C auf einer Geraden. Durch A sei eine bewegliche Gerade gezogen und von den Punkten B und C seien auf die Gerade die Lote BB' und CC' gefällt. Der Ort der Schnittpunkte M der Diagonalen der so gebildeten Trapeze ist zu bestimmen.

Auflösung: In dem Trapez $BB'CC'$ verhält sich $MB : BB' = MC' : CC'$ oder $BC' : BB' + CC' = MB : BB'$. Da nun $BB' : BB' + CC' = AB : AB + AC$ sich verhält, so folgt $\frac{MB}{BC'} = \frac{AB}{AB + AC} = \text{const.}$ Es beschreibt nun C' einen Kreis um AC als Durchmesser und der Punkt M teilt BC' nach einem bestimmten Verhältnis, beschreibt also ebenfalls einen Kreis.

Educ. Times und Journ. élém.

819. Gegeben sind zwei sich rechtwinklig schneidende Kreise K und K' und in K der beliebige Durchmesser AA'. Man legt an den Kreis K in A eine Tangente, welche K' in B und C trifft.

Ein Kreis durch B, C und A' trifft AA' in J. Gesucht wird der Ort für J, wenn sich A auf der Peripherie bewegt.

Auflösung: Man ziehe $K'D \perp BC$, dann ist $AA' \cdot AJ = AB \cdot AC = AD^2 - BD^2$. Nun ist im Trapez $KK'DA$ aber $KK'^2 = AD^2 + AK^2 + DK'^2 - 2AK \cdot DK'$ und hieraus folgt $AA' \cdot DK' = AD^2 + AK^2 + DK'^2 - KK'^2$. Nach der Voraussetzung ist $KK'^2 = KA^2 + K'B^2$; aufserdem ist $K'D^2 = K'B^2 - BD^2$, also $KK'^2 - K'D^2 = KA^2 + BD^2$ und daher $AA' \cdot DK' = AD^2 - BD^2 = AC \cdot AB = AA' \cdot AJ$, folglich $DK' = AJ$. Daher ist $JADK'$ ein Rechteck und der Ort für J ist der über KK' als Durchmesser beschriebene Kreis. Journ. élém.

820. Gegeben Kreis O mit dem horizontalen Durchmesser AB und dem vertikalen Durchmesser CD. Auf dem Kreise bewegt sich ein Punkt E und zwar liege E zwischen A und C und BE schneide den Durchmesser CD in F. Eine Parallele durch F zu AB treffe AE in J. Der Ort für J ist zu bestimmen.

Auflösung: Man ziehe $JG \perp AB$, dann ist $\triangle AGJ \sim FOB$, mithin $AG : GJ = OF : OB$ oder $AG : GJ = GJ : r$, also $GJ^2 = r \cdot AG$. Mithin ist der Ort für J eine Parabel mit dem Scheitelpunkt A und dem Parameter r. Journ. élém.

821. Gegeben ist ein Kreis O mit zwei auf einander senkrechten Durchmessern L und L'; der eine Endpunkt von L sei A; man verbinde O mit einem beliebigen Punkte M des Kreises und fälle $MP \perp L'$; AP und OM treffen sich in J. Welchen Ort beschreibt J, wenn M sich auf dem Kreise bewegt?

Auflösung: Zieht man JB senkrecht zu der Tangente in A und JH senkrecht zu AO, so ist $\triangle AJH \sim APO$, mithin $AH : JH = AO : OP$, und $\triangle OJH \sim MOP$, also $OJ : JH = OM : OP = OA : OP$; folglich ist $AH = OJ$, also auch $BJ = OJ$ d. h. J beschreibt eine Parabel, deren Brennpunkt O und deren Direktrix die Tangente in A ist. Journ. élém.

822. Gegeben ist der rechte Winkel XOY und auf OY der feste Punkt A; OX werde von einer durch A gezogenen beweglichen Geraden in C getroffen und von der Halbierungslinie des Winkels OAC in D. 1) Errichtet man auf AD in D die Senkrechte, welche AC in E trifft, so ist der Ort von E eine Parabel. 2) Trifft die Senkrechte auf AC in A den Schenkel OX in B und trifft ferner die Halbierungslinie des Winkels ABC die Gerade AC in F, so ist der Ort von F eine Parabel. 3) Schneiden sich BF und AD in K, so ist der Ort von K eine Gerade.

Beweis: 1) Die von E auf OC gefällte Senkrechte treffe AD in Q; dann ist $\triangle AED \cong QED$, also $EA = EQ$. Zieht man durch Q zu OX eine Parallele L, so hat E von L und von A gleiche Entfernung, mithin ist der Ort für E eine Parabel, deren

Leitlinie L und deren Brennpunkt A ist. — 2) Fällt man FP senkrecht OX, so ist $\triangle BAF \cong BPF$, also $FA = FP$, mithin hat F von der Geraden OX und von A gleiche Entfernung, also ist der Ort für F eine Parabel, deren Leitlinie OX und deren Brennpunkt A ist. — 3) $\sphericalangle ABC = OAC$, also $\frac{1}{2} ABC = \frac{1}{2} OAC$ oder $\sphericalangle CBF = CAQ = AQE = EDC$, mithin ist $BF \parallel DE$, also $BK \perp AD$. Da nun BK im Dreieck ABD Winkelhalbierende und Höhe ist, so ist K Mittelpunkt von AD. Fällt man $KG \perp AO$, so ist G der Mittelpunkt der Strecke AO, also die Senkrechte auf AO in G der Ort für K. Journ. élém.

823. In einem Kreise sind zwei senkrechte Durchmesser AB und CD gezogen; auf AB nimmt man den willkürlichen Punkt M an und errichtet auf CM in M eine Senkrechte, welche den Kreis in P und Q schneidet. Die Tangenten an den Kreis in P und Q schneiden sich in J, dessen Ort gesucht wird, wenn sich M auf AB bewegt.

Auflösung: Es ist $OJ = \frac{r^2}{OL}$; ferner ist $\triangle OCM \sim OLM$, also $OL = \frac{OM^2}{CM}$, mithin ist $OJ = \frac{r^2 \cdot CM}{OM^2}$ oder $\frac{OJ}{CM} = \frac{r^2}{OM^2}$. Nun ist $\triangle OCM \sim HOJ$, mithin $\frac{OJ}{CM} = \frac{JH}{OM} = \frac{r^2}{OM^2}$, also $JH = \frac{r^2}{OM}$. Da $\triangle OCM \sim HOJ$ ist, so ist ferner $\frac{OH}{r} = \frac{OJ}{CM} = \frac{r^2}{OM^2}$, also $\frac{OH}{r} = \frac{JH}{OM}$ oder $\frac{JH}{OM} = \frac{OM}{r} = \frac{r}{JH}$ d. h. $JH^2 = r \cdot OH$. J beschreibt also eine Parabel, deren Scheitel O und deren Parameter r ist. Journ. élém.

824. Gegeben ein Kreis mit dem Durchmesser AB. D ist ein beliebiger Punkt der Peripherie, BD treffe die Tangente in A in E und in E sei ein Lot auf AE errichtet, das AD in P trifft. Der Ort für P ist zu bestimmen.

Auflösung: Da $ABPE$ ein Trapez mit zwei rechten Winkeln A und E ist, und seine Diagonalen einander rechtwinklig schneiden, so ist $AE^2 = AB \cdot EP$, also der Ort für P eine Parabel, deren Leitlinie AE und deren Parameter $2r$ ist. Educ. Times.

825. Gegeben ist die Gerade L und der Punkt O aufserhalb derselben; es sei $OC \perp L$. Ein veränderlicher Kreis, welcher durch O geht und L in E berührt, schneide OC in A (hier liege A zwischen O und C). Welche Kurve hüllt die Senkrechte AM, welche von A auf OE gefällt ist, ein?

Auflösung: MA treffe L in K, so ist $\sphericalangle CEO = 180^0 - OAE = CAE = CME$, also $CE = CM$ und daher auch $CE = CK$. Die Senkrechte auf AK in K treffe OC in F, so ist $CF = CO$. Daher hüllt MA eine Parabel ein, deren Brennpunkt F und deren Scheiteltangente L ist. Mathesis.

826. Gegeben ein Kreis um O mit dem Durchmesser AOB; auf der an den Kreis in A gelegten Tangente nimmt man den beliebigen Punkt C und legt an den Kreis die zweite Tangente CT. Zieht man TE senkrecht zu AB, so schneiden TE und BC einander in M. Gesucht wird der Ort für M, wenn C sich auf der Tangente bewegt.

Auflösung: BT treffe AC in D. Da $CA = CT$ ist, so ist C die Mitte der Hypotenuse AD des rechtwinkligen Dreiecks ATD. Es ist also BC Mittellinie im Dreieck ABC, und M die Mitte von TE; mithin beschreibt M eine Ellipse. Mathesis.

827. Gegeben ein Kreis (O,r) und zwei aufeinander senkrechte Radien OA und OB; die Tangenten in A und B bilden mit einer dritten beweglichen Tangente ein rechtwinkliges Dreieck. Zu beweisen, dafs der Kreis um dieses Dreieck einen näher zu bestimmenden Kreis berührt und dafs der Ort für den Mittelpunkt L des Umkreises des Dreiecks eine Hyperbel ist.

Beweis: Die Tangenten in B und A schneiden einander in D und die bewegliche Tangente HT schneide den Kreis um L in J; ferner sei K der zu D symmetrische Punkt in Bezug auf O und LK schneide den Kreis um L in M. Dann ist $KL^2 = KP^2 + LP^2 = (2r + \frac{1}{2} DH)^2 + (2r - \frac{1}{2} DJ)^2$ oder $KL^2 = 4r^2 + 2r \cdot DH + \frac{1}{4} DH^2 + 4r^2 - 2r \cdot DJ + \frac{1}{4} DJ^2 = 4r^2 + LM^2 + 2r\,(2r + DH - DJ)$, da $DH^2 + DJ^2 = 4LH^2 = 4LM^2$ ist. Nun ist aber $r + DH = HB = HT = HJ + JA$ und $DJ - r = JA$, also $2r + DH - DJ = HJ = 2LM$. Mithin ist $KL^2 = 4r^2 + LM^2 + 4r \cdot LM = (2r + LM)^2$ oder $KM = 2r$ d. h. der Kreis um L berührt stets den Kreis mit $KM = 2r$ um K. — Es ist also $LK - LD = KM = 2r$; daher ist der Ort für L eine Hyperbel, deren Brennpunkte K und D sind und welche den Kreis O in den Punkten berührt, in denen der Kreis O von KD geschnitten wird. Die Asymptoten sind OA und OB. Journ. élém.

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

Lösungen sind eingegangen von Beseke 1697. 1700—1702. 1705. 1710. 1713. 1714. 1730. 1735. 1741. 1744. 1748. 1750. 1752. 1754. Bücking 1715. 1716. 1730. 1734. 1767. 1768. 1775. 1777. 1779. Fuhrmann 1742. 1761—1763. Heyer 1771. Kleinen 1764. 1765. 1771—1773. 1775. 1777. 1778. Kölmel (Mosbach-Baden) 1764. 1765. 1767. 1768. 1773. Kniat 1754. 1765. 1767. 1768. 1775. Lachnit 1731. 1732. 1757. Lökle 1747—1752. 1754—1760. Pampuch 1652. 1653. Reisky (Gleiwitz) 1748. 1750. 1752. 1754. Stoll 1748—1752. 1757—1763. Vollhering 1741. 1764. 1767. 1768. 1775. Weinmeister 1696.

Neue Aufgaben haben eingesendet: a) mit Lösung Bücking (3), Kokott (2), Stoll (1), Weinmeister (Tharandt) (1); b) ohne Lösung Bücking (1), Pampuch (1).

NB. Die bei der Red. d. Z. noch liegenden (Stoll, Trenkler) im nächsten Heft.

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

Emanuel v. Budisavljević und Alfred Mikuta, Leitfaden für den Unterricht in der höheren Mathematik. II. Band: Grundzüge der Differential- und Integralrechnung. Von Hauptmann Alfred Mikuta. VIII u. 607 S. 8°. Mit 142 Textfiguren. Verlag von Wilhelm Braumüller, Wien und Leipzig 1898. Preis geb. ℳ 10.—

In dem vorliegenden zweiten Bande genannten Werkes, das — wie bereits bei Besprechung des ersten Bandes erwähnt wurde — dem Lehrplane der K. und K. technischen Militär-Akademie angepaſst ist, werden die Grundzüge der Differential- und Integralrechnung und ihrer Anwendungen behandelt. Einer kurzen Einleitung über die Grundbegriffe folgt als erster Teil eine kurze Darstellung der Differential- und Integralrechnung. Der zweite Teil enthält Anwendungen und handelt zunächst von den Reihen, unbestimmten Ausdrücken, complexen Gröſsen, algebraischen Gleichungen, sowie von den Maximis und Minimis; hieran schlieſsen sich als geometrische Anwendungen die Untersuchung des Verlaufes ebener und doppeltgekrümmter Curven und der krummen Flächen, ferner Abschnitte über Quadratur, Rectification, Cubatur und Complanation. Eine elementare Einführung in die Integration der Differentialgleichungen bildet den dritten und letzten Teil des Bandes.

Im allgemeinen ist die Darstellung nicht ohne Geschick; indessen kommen mehrfach schiefe Redewendungen, auch bedenkliche, sogar falsche Sätze vor, die ein Mathematiker von Fach bei geringster Aufmerksamkeit vermieden haben würde. Da das Werk sich aber nicht an die Mathematiker wendet, so mag von einer eingehenden Kritik Abstand genommen werden, und es seien hier nur einige Stellen herausgegriffen, die dem Verfasser die Notwendigkeit einer gründlichen kritischen Überarbeitung zeigen werden.

Daſs von dem „Osculieren" einer Reihe (S. 7) und eines Kettenbruchs (S. 9) gesprochen wird, muſs wohl als ein fataler Druckfehler angesehen werden, zumal später (S. 279) von „oscillierenden Reihen" gehandelt wird. Bedenklich ist aber der „unbestimmte Grenzwert" (S. 8), den eine Variable „hat", wenn sie sich „beim

Durchlaufen aller ihrer Werte weder einer eigentlichen Grenze nähert, noch unendlich wird". Schiefe des Ausdrucks zum mindesten findet sich ferner in den allgemeinen Darlegungen über Reihen; die Vermengung der Ausdrücke Summe und Reihe führt zu Sätzen wie: „Die harmonische Reihe convergiert nicht, weil ihre Summe unendlich ist" u. a. m. Über die alternierenden Reihen wird auf S. 180 bemerkt, es sei das Abnehmen ihrer Glieder gegen Null für die Convergenz nicht erforderlich, es reiche vielmehr zur Convergenz aus, dafs die Glieder gegen eine beliebige endliche Gröfse abnehmen! Auf S. 276 findet sich ferner die kühne Behauptung, dafs „jede transcendente Funktion nach der Taylor'schen Reihe entwickelt" werden könne! U. s. f. — Derartige Erscheinungen sind lehrreich; sie bestätigen die alte Wahrheit, dafs der Lehrer über dem Stoffe stehen, diesen beherrschen mufs. Dort liegt anscheinend der schwache Punkt des vorliegenden Bandes.

Die typographische Ausstattung ist ausgezeichnet, doch möchten wir wünschen, dafs künftig die mathematischen Gröfsen in der üblichen Weise (nicht überall Antiqua!) wiedergegeben werden.

G.

---

v. Lühmann, F. (weiland Prof. am Gymnasium in Königsberg i./N.), Übungsbuch für den Unterricht in der Goniometrie und der ebenen Trigonometrie. Berlin 1898. Leonh. Simion. VIII u. 81 S. 8⁰. Preis 1.60 *M.**)

Die trigonometrische Aufgabensammlung der Professoren Dr. Lieber und v. Lühmann ist durch ihre Reichhaltigkeit und die Anordnung des Stoffes so ausgezeichnet, dafs sie unbestreitbar zu den besten Werken auf diesem Gebiete gehört. Indessen ist ihre Einführung an höheren Schulen aus mehreren Gründen nicht zu empfehlen. Neben dem hohen Preise von 4 *M*, der ärmeren Schülern die Anschaffung des Buches erschwert, sind es gewisse Eigenschaften, die zwar dem Fachmann als Vorzüge erscheinen, aber seine Brauchbarkeit als Übungsbuch im Unterrichte beeinträchtigen. Die Reichhaltigkeit des Materials mufs den schwächeren Schüler verwirren, und die streng systematische Anordnung der Aufgaben dürfte ihm die Auswahl erschweren. Die Unterbringung der Aufgaben nach ihrer Stellung im Systeme schliefst eine strenge Sonderung der leichteren Aufgaben von den schwereren, wie sie für den ungeübten Schüler wünschenswert erscheint, vollständig aus.

Diesen Mangel hat nun v. Lühmann, der eine der Verfasser des Übungsbuches, dadurch abzuhelfen gesucht, dafs er, gewisser-

---

*) Obgleich dieses Buch unseres verst. Mitarbeiters auch von unserem Referenten für mathem. Schulbücher besprochen worden ist (s. S. 364), so bringen wir doch auch diese Anzeige, da der Verfasser vor seinem Tode den Hrn. Ref. ausdrücklich um eine Besprechung gebeten hat. D. Red.

mafsen als Ergänzung zu dem gröfseren Werke, in demselben Verlage eine kleinere Sammlung von trigonometrischen Aufgaben herausgegeben hat unter dem obenangeführten Titel. In dieser Sammlung sind die einzelnen Gruppen nicht sachlich, sondern methodisch geordnet. Vorangestellt sind diejenigen Aufgaben, bei denen sich die Elimination der zu beseitigenden Gröfsen leicht vollziehen läfst; ihnen folgen dann die einzelnen Gruppen nach den Schwierigkeiten geordnet, welche sich der Lösung der einzelnen Aufgaben entgegenstellen, so dafs ein und dieselbe Gruppe gleiche Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Schüler stellt. Die Beschränkung der Aufgaben auf das Dreieck ist bei der gegenwärtigen infolge der neuen Lehrpläne notwendigen Verringerung des trigonometrischen Pensums nur gut zu heifsen. Um dem Schüler Gelegenheit zu geben, sich die zur Lösung der trigonometrischen Aufgaben notwendige Gewandtheit in der Handhabung goniometrischer Formeln zu erwerben, hat der Verfasser den trigonometrischen Aufgaben eine Anzahl von Gruppen leichterer goniometrischer Aufgaben vorangestellt, deren Lösung auch dem schwächeren Schüler möglich ist, und welche durch ihr glattes und einfaches Resultat geeignet sind, das Interesse des Schülers zu wecken und seine Freude am Arbeiten durch das befriedigende Gefühl des Gelingens zu heben.

Sehr dankenswert ist die vollständige Durchführung einiger leichteren und schwierigen Determinationen von trigonometrischen Aufgaben, die den geübteren Schüler zu selbständigem Arbeiten auf diesem Gebiete anzuregen geeignet sind. Die Aufgaben aus der angewandten Trigonometrie hätten etwas reichhaltiger sein und dem augenblicklich mehr praktischen Interesse unserer Zeit Rechnung tragen können. Besonders vermifst man die Anführung einiger für das praktische Rechnen besonders wichtigen Aufgaben, wie die von Pothenot und Hansen.

Hoffentlich erwirbt sich das Werkchen, das der Verfasser noch kurze Zeit vor seinem Tode während seiner Krankheit verfafst hat, in den Lehrerkreisen Anerkennung und liefert einen dankenswerten Beitrag zur Methodik des mathematischen Unterrichts auf unseren höheren Schulen.

Königsberg i./N. GRASSMANN.

WINTER, WILHELM (Prof. für Mathematik und Physik am k. alten Gymnasium zu Regensburg), Algebra. Lehrbuch mit Aufgabensammlung für Schulen. Zweite Auflage. München 1895. Dr. Ackermann. 318 S. 8°. Preis ?

Dieses Buch gleicht seiner Anlage nach anderen Lehrbüchern der Arithmetik, welche mit einer Aufgabensammlung verbunden sind. Jedem einzelnen Abschnitte sind Übungsbeispiele sofort beigefügt. Soll nun durch solche Einrichtung der Zweck, eine besondere Auf-

gabensammlung entbehrlich zu machen, erreicht werden, so darf das Übungsmaterial nicht zu knapp bemessen sein. Dieser Forderung ist hier ausreichend Rechnung getragen worden, da jeder Abschnitt am Schlusse eine große Anzahl von Übungsbeispielen enthält, welche methodisch geordnet und so ausgewählt sind, daſs die Mannigfaltigkeit der Übungen eine möglichst groſse ist. Nach dieser Richtung hin entspricht daher das Buch allen Anforderungen.

Der belehrende Teil desselben ist meistens recht ausführlich und hätte an vielen Stellen knapper gehalten sein können, da mancherlei mit aufgenommen worden ist, was dem Lehrer überlassen bleiben könnte; doch sind die zu merkenden Sätze und Formeln überall gut hervorgehoben. Als überflüssig sind die beiden Paragraphen vom arithmetischen Verhältnis und von den arithmetischen Proportionen zu bezeichnen. Die Einführung der negativen Zahlen hätte früher geschehen können. So wie die Division auf die gebrochenen Zahlen, das Radizieren auf irrationale und imaginäre Zahlen führt, so führt die Subtraktion auf die negativen Zahlen. Daher geschieht zweckmäſsigerweise die Einführung der letzteren bei der Behandlung der Subtraktion; dann kann der besondere Abschnitt über Null und negative Zahlen wegfallen.

Die Erläuterungen, welche jedesmal am Anfange eines neuen Abschnittes gegeben werden, sind, soweit die Sache selbst in Betracht kommt, geschickt gemacht und leicht verständlich; doch läſst die Ausdrucksweise an manchen Stellen zu wünschen übrig. Zum Teil sind statt allgemein üblicher Bezeichnungen andere gewählt worden; so wird z. B. der absolute Wert einer negativen Gröſse das Glied derselben genannt; die Grundzahl einer Potenz wird als Dignand, der Wurzelexponent als Radikator, der zu einem Logarithmus gehörige Numerus als Logarithmand bezeichnet. Unverständlich ist der Satz (S. 100): „Jede Potenz darf man als Faktor vom Zähler in den Nenner, oder vom Nenner in den Zähler setzen, wenn man das Vorzeichen ihres Exponenten ändert.“ Gemeint ist die Beziehung $\left(\frac{a}{b}\right)^{-x} = \left(\frac{b}{a}\right)^{x}$. Ein entsprechender Satz findet sich in dem Kapitel über Wurzeln auf S. 126. Von der gemischt quadratischen Gleichung wird gesagt (S. 230): „Sie hat die allgemeine Form $ax^2 + bc + c = o$ oder, wenn man mit a wegdividiert: $x^2 + pq + q = 0$.“ Im 21. Kapitel wird die doppelte Bedeutung des Dividierens als Teilen und Messen in recht anschaulicher Weise erklärt. Es wird dort gesagt: „Ist der Divisor eine unbenannte Zahl, so heiſst die Aufgabe: man soll den Dividenden in eine durch den Divisor angegebene Anzahl von gleichen Summanden zerlegen und die Gröſse eines solchen Summanden angeben.“ Dies ist richtig; wenn es aber weiter heiſst: „Dividieren bedeutet in diesem Sinne zerlegen, teilen, kleiner machen,“ so muſs hier entschieden das „kleiner machen“ gestrichen werden; denn

darunter versteht man, daſs von einer Gröſse etwas weggenommen, daſs also subtrahiert werden soll. Die hier gebrauchte Ausdrucksweise hängt augenscheinlich damit zusammen, daſs der Verfasser überhaupt „m mal gröſser“ statt „m mal so groſs“ und „m mal kleiner“ statt „der mte Teil“ sagt. Solche und ähnliche Ungenauigkeiten machen das Buch zwar nicht unbrauchbar; aber sie beeinträchtigen den Wert desselben und der Verfasser hätte bei Herausgabe der neuen Auflage auf ihre Beseitigung bedacht sein sollen.

Die zweite Auflage enthält, wie im Vorwort gesagt wird, gegen die erste, welche dem Berichterstatter nicht vorliegt, auch in dieser Zeitschrift nicht besprochen worden ist, nur geringe Veränderungen. Es sind einige Übungsbeispiele eingeschoben und den Gleichungen zweiten Grades eine Reihe von Aufgaben zur Übung und Repetition beigefügt worden. Ferner ist der Abschnitt über Kombinatorik weggeblieben, was sich dadurch rechtfertigt, daſs diese für Gymnasien nicht mehr vorgeschrieben ist. Wünschenswert wäre es aber doch gewesen, daſs der binomische Satz, welcher sich auch ohne Kombinatorik behandeln läſst und auf preuſsischen Gymnasien zum Pensum der Oberprima gehört, eine Stelle gefunden hätte.

Die Bearbeitung des Buches läſst in dem Verfasser den erfahrenen Schulmann erkennen und zeugt von gutem pädagogischen Geschick. Die Behandlung aller Abschnitte ist sachgemäſs und streng wissenschaftlich gehalten. Dem gegenüber fallen die hier gemachten Ausstellungen nicht so schwer ins Gewicht, und das Werk kann trotzdem als ein brauchbares bezeichnet werden.

St.

Piffl, Hugo (Oberlieutenant im 70. Infanterie-Regimente, Lehrer am k. und k. Militär-Knaben-Pensionate zu Sarajevo). Aufgabensammlung aus der Algebra mit Berücksichtigung kulturhistorischer, geographischer und naturwissenschaftlicher Daten nebst Anwendung von Gleichungen zu Flächen- und Körperberechnungen. Zweite vermehrte und korrigierte Auflage. Sarajevo 1897. Selbstverlag des Verfassers. 137 S. Preis ?

Diese Sammlung enthält 660 eingekleidete Aufgaben, welche auf Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten oder auf Gleichungen zweiten Grades führen. Ein besonderer Abschnitt der Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten enthält Bewegungsgleichungen. Die Aufgaben Nr. 314 bis 355 sind als Wurzelgleichungen, Nr. 356 bis 415 als Exponentialgleichungen bezeichnet worden; doch treten die Unbekannten niemals als Exponenten auf, sondern es handelt sich in beiden Abschnitten immer nur um Potenzieren und Radizieren. Die Aufgaben Nr. 416 bis 450, welche auf gemischt-quadratische Gleichungen führen, sind der Sammlung, wie im Vorworte angegeben ist, erst in der zweiten Auflage bei-

gefügt worden, desgleichen die in einen besonderen Abschnitt zusammengefafsten geometrischen Aufgaben Nr. 451 bis 660, in welchen die Gleichungen zur Flächen- und Körperberechnung angewandt werden.

Bei der Einkleidung der Aufgaben hat der Verfasser, abgesehen von den geometrischen Aufgaben, verschiedene andere Wissensgebiete herangezogen, wie dies im Titel schon angedeutet worden ist. Dagegen läfst sich an und für sich nichts sagen; aber es macht doch einen eigentümlichen Eindruck, wenn Sachen berechnet werden sollen, die einer rechnerischen Behandlung unzugänglich sind, und das ist hier bei der Mehrzahl der Aufgaben der Fall. Einige Beispiele werden dies bestätigen.

Nr. 1: Die Summe der Geburtsjahre zweier Kaiser giebt 3689, ihre Differenz 29. Welche Monarchen sind es?

Nr. 12: Im Jahre 1883 wurden in Deutschland und Österreich zusammen 12 728 Selbstmorde verübt. Hätten sich in Österreich doppelt so viele Menschen entleibt, so würde es in dieser Hinsicht vom Nachbarstaate noch immer um 1943 Fälle überflügelt sein. Wieviel Selbstmorde wurden in jedem Staate gezählt?

Nr. 208: Auf einem und demselben Schlachtfelde in Ungarn wurde nach 161 Jahren wieder gekämpft, jedoch von den früheren Siegern unglücklich. Die Summe beider Jahreszahlen, vermehrt um das 241-stel der späteren und gebrochen durch die Differenz beider Zahlen, ist gleich 20. Welche Schlachten waren es?

Nr. 319: Die 8te Wurzel aus der um 860 vermehrten 1132fachen Jahreszahl der Geburt eines der gröfsten Männer Deutschlands ist 6. Wessen Geburtsjahr ist es?

Nr. 367: Die tapfere Verteidigung einer kleinen ungarischen Stadt rettete Wien vor einer Türkenbelagerung. Der $^5/_8$fache Kubus der betreffenden Jahreszahl giebt 2.247,275.480. Welche Stadt ist es?

Nach ähnlichen Aufgaben braucht man in dem Buche nicht lange zu suchen, da die meisten Aufgaben das gleiche Gepräge tragen wie die hier angeführten. Was soll nun dadurch erreicht werden? Soll etwa das Interesse für die Algebra bei den Schülern gehoben werden? Das wird man sicherlich nicht erwarten dürfen; denn wo das Interesse an der Auflösung von Gleichungen fehlt, wird es durch derartige Einkleidungen auch nicht angeregt werden; der mathematisch gut veranlagte Schüler aber erkennt sofort den unnötigen Ballast in den Aufgaben. Oder soll die Mathematik den andern Unterrichtsgegenständen ein wenig unter die Arme greifen? Dies wäre verfehlt; denn dazu ist die Mathematik nicht da. Es ist Pflicht eines jeden Lehrers, im mathematischen Unterrichte die ihm zugewiesene Zeit sachgemäfs zu benutzen und alles Fremdartige fernzuhalten. Der Berichterstatter kann sich daher dem in dieser Aufgabensammlung durchgeführten Grundsatze gegenüber nur ablehnend verhalten.

Sehr brauchbar sind die geometrischen Aufgaben. Auch die darauf folgenden Tabellen, enthaltend pythagoreische Zahlen sowie die Quadrat- und Kubikzahlen bis 100, können Lehrern und Schülern von Nutzen sein; dagegen ist die Angabe einzelner willkürlich herausgegriffener Quadrat- und Kubikzahlen sowie vierter, sechster, achter, neunter und zwölfter Potenzen ohne Wert. Das letztere gilt auch von dem Abschnitt, welcher die Überschrift trägt: „Die Kubikwurzeln folgender Zahlen geben geschichtlich denkwürdige Jahreszahlen.“ Liebhaber von arithmetischen Epigrammen finden deren 42, welche von Professor Zirkel zu Bonn übersetzt worden sind, in einem beigegebenen Anhange.

Zum Schlufs noch ein Wort über das im Buche angewandte Abteilen vielstelliger Zahlen, das überall störend wirkt. Zum Abteilen ganzer Zahlen werden Punkt und Komma benutzt; in Dezimalbrüchen dient zur Trennung der Bruchstellen von den Einern ein höher gerückter Punkt. Demgemäfs ist die Zahl 8013207261,331 so geschrieben worden: 8.013,207.262·331. Die Unzweckmäfsigkeit solches Abteilens leuchtet sofort ein. St.

Fischer, Prof. F. (Realschuldirektor). Anfangsgründe der Mathematik, zum Gebrauche an höheren Schulen bearbeitet. II. Planimetrie. Zweite Auflage. Leipzig 1898. Fr. Wilh. Grunow. 288 S. 8°. Preis ?

Dieses Lehrbuch enthält eine Bearbeitung desjenigen geometrischen Pensums, welches durch die preufsischen Lehrpläne von 1891 an Gymnasien für die Klassen von Quarta bis Obersekunda festgesetzt worden ist; dagegen würde das Buch für die Obersekunda eines Realgymnasiums oder einer Oberrealschule nicht ausreichen*), da die Lehre von den harmonischen Punkten und Strahlen, Chordalen, Ähnlichkeitspunkten und Ähnlichkeitsachsen fehlt.

Die Bearbeitung des Lehrstoffs ist eine ausführliche und methodische, dabei streng wissenschaftlich gehalten. Es wird viel Wert darauf gelegt, dafs die Schüler sich von Anfang an im geometrieschen Zeichnen üben. Deshalb sind schon den ersten Kapiteln zahlreiche Übungsaufgaben für das Zeichnen und Messen beigegeben worden; auch gehen alle Betrachtungen und Beweise von der vom Schüler selbst gefertigten Zeichnung aus. Nun läfst sich zwar annehmen, dafs beim geometrischen Unterricht jederzeit von der in Betracht kommenden Figur ausgegangen wird; ob aber dabei die Selbstthätigkeit der Schüler immer in hinreichendem Mafse in Anspruch genommen wird, ist eine andere Frage. Hierzu will der Verfasser durch die Einrichtung seines Buches Anleitung geben.

*) Verf. ist Direktor einer Leipziger (also sächsischen) Realschule und diese bereiten nur bis einschliefsl. Untersekunda (II) vor. D. Red.

Bei allen Lehrsätzen ist daher die Voraussetzung niemals in der sonst üblichen knappen Form gegeben worden, sondern sie enthält die Beschreibung der Konstruktion der zu betrachtenden Figur. Ein Beispiel möge dies erläutern: Auf S. 87 findet sich der Lehrsatz: Halbieren sich in einem Viereck die Diagonalen gegenseitig, so ist es ein Parallelogramm. Die Voraussetzung lautet: „Man zeichne zwei sich im Punkte E schneidende Gerade und trage auf der einen von ihnen $EA = EC$ und auf der andern $EB = ED$ ab. Weiter verbinde man A mit B, B mit C, C mit D, D mit A." Darauf folgen die Behauptung und der Beweis.

Die Anzahl der Lehrsätze ist eine sehr grofse; es sind unter ihnen viele Sätze, welche man für gewöhnlich als Übungssätze zu bezeichnen pflegt; doch sind die wichtigeren Lehrsätze durch fetten Druck hervorgehoben worden. Hinsichtlich der Beweisführung macht sich das Bestreben geltend, die Beweise in möglichst anschaulicher Form zu geben; zu diesem Zwecke wird von Verschiebungen und Drehungen um einen Punkt oder um eine Achse (Umklappen) häufig Gebrauch gemacht. Dazu ist aber notwendig, dafs der Kreis schon vor den Winkeln und Dreiecken einer Betrachtung unterzogen wird, und deshalb bringt Abschnitt II, nachdem im ersten Abschnitt die gerade Linie behandelt worden ist, die Fundamentalsätze aus der Kreislehre. An dieser Stelle wird auch der Begriff des geometrischen Ortes eingeführt. In allen Beweisen, welche sich auf geometrische Örter beziehen, wird nicht nur gezeigt, dafs die Punkte des Ortes der gegebenen Bedingung genügen, sondern es wird auch nachgewiesen, dafs die aufserhalb des Ortes liegenden Punkte jene Bedingung nicht erfüllen.

Übungsaufgaben sind den einzelnen Abschnitten in hinreichender Anzahl beigegeben worden. Von da an, wo die Konstruktionsaufgaben schwieriger werden, giebt der Verfasser für die einzelnen Gruppen von Aufgaben Musterauflösungen, welche in allen ihren Teilen (Analysis, Konstruktion, Beweis, Determination) vollständig durchgeführt sind und daher den Schülern gute Vorbilder für die Bearbeitung von Konstruktionsaufgaben sein können. Der algebraischen Auflösung geometrischer Aufgaben und den Aufgaben aus der rechnenden Geometrie ist ein besonderer Abschnitt gewidmet worden.

Die Figuren sind nicht auf besonderen Tafeln beigegeben, sondern dem Text eingefügt. Dadurch wird der Gebrauch des Buches erleichtert. In allen Figuren sind die zu Hilfskonstruktionen dienenden Linien durch Strichelung kenntlich gemacht. Die Ausführung der Figuren ist gut. Überhaupt ist die äufsere Ausstattung des Buches vorzüglich.

So kann denn das Buch als ein gutes Schulbuch angelegentlichst empfohlen werden. Wegen der ausführlichen Behandlung des Stoffes ist es auch zum Selbstunterricht brauchbar. St.

Schuster, Dr. M. (Oberlehrer an der Oberrealschule zu Oldenburg). **Aufgaben für den Anfangsunterricht in der Geometrie.** Für den Schulgebrauch bearbeitet*). Oldenburg 1897. A. Littmann. 96 S. 8°. Preis: 0,80 ℳ.

Bei der Bearbeitung dieses Buches ist der Verfasser von dem Grundsatze ausgegangen, dafs, wie im arithmetischen Unterrichte die Aufgabensammlung das wichtigste Lehrmittel ist, so auch im geometrischen Unterrichte ein derartig eingerichtetes Übungsbuch zu Grunde gelegt werden müsse, dafs ein besonderes Lehrbuch daneben entbehrlich sei. Diesem Grundsatze entsprechend soll das Buch für das erste Jahr des geometrischen Unterrichts ausreichen.

Die Aufgaben sind in 11 Abschnitte eingeteilt: I. Vorübungen. II. Der Winkel. III. Das Dreieck. IV. Beziehungen zwischen Winkeln. V. Das gleichschenklige Dreieck. VI. Anwendungen des gleichschenkligen Dreiecks. VII. Parallele Linien. VIII. Das Viereck. IX. Centrische Figuren. X. Grenzbestimmungen und Deckungssätze. XI. Inhaltsberechnung. In allen Abschnitten ist ein so reichlicher Übungsstoff gegeben worden, dafs es dem Lehrer möglich ist, seine Auswahl je nach dem Bedürfnis zu treffen. Den Schlufs jedes Kapitels bildet eine „Zusammenfassung“, in welcher die durch die behandelten Aufgaben erworbenen Erklärungen und Sätze zusammengestellt werden. Dadurch soll das Lehrbuch entbehrlich gemacht werden.

Es ist gewifs richtig, wenn beim geometrischen Unterricht die Schüler vom Anfang an im geometrischen Zeichnen geübt werden; dadurch wird die Anschaulichkeit in hohem Mafse gefördert. Es ist auch richtig, wenn vom Besonderen zum Allgemeinen fortgeschritten wird; denn durch die Herstellung und Betrachtung der Zeichnungen für eine Anzahl von Sonderfällen wird der Schüler leicht auf den bezüglichen allgemeinen Satz geführt. Wenn aber der Verfasser auf allgemeine Beweise der gefundenen Sätze vorläufig gänzlich verzichtet**), so erscheint dies doch bedenklich. Die Sätze

*) S. auch den Bericht über dieses Buch in der Programmschau von Leonhardt. Bd. XXIX (1898). S. 355 ff., sowie die Bemerkungen dazu von Grofse und Leonhardt in Heft 2 dieser Zeitschrift 1899 S. 93—96. D. Red.

**) Das war seine Absicht nicht. Er sagt zwar im Vorwort: „Nur allmählich erwacht in den Schülern das Verständnis für eine weitergehende Verallgemeinerung und damit das Bedürfnis nach einer solchen. Wenn es nun auch die Aufgabe des Unterrichts sein mufs, jenes Verständnis zu wecken, so kann er es doch nicht erzwingen; man wird daher bei der ersten Durchnahme die allgemeine Erörterung meist früher abbrechen, als es die Aufgabe an sich erfordert, um vorsichtig die Grenze einzuhalten, bis zu welcher die jeweilige Fassungskraft der Klasse reicht. Bei Wiederholungen ist es dann immer noch Zeit, auf die früher überschlagenen allgemeineren Fälle zurückzukommen.“ Allein schon die Form dieser Bemerkung dürfte erkennen lassen, dafs er damit nur eine ganz persönliche Ansicht äufsert, um so mehr, als das Buch selbst gleich in den ersten Abschnitten Stoff und Anleitung zu allgemeinen Beweisen giebt. (IV 2 f.:

sind dann für die Schüler nur Erfahrungssätze, und die Geometrie wird bei solcher Behandlung mehr oder weniger zu einer Erfahrungswissenschaft, was aber ihrem Wesen durchaus widerspricht. Erst nach Durchnahme der Deckungssätze (Kongruenzsätze) fordert der Verfasser förmliche Beweise für eine Anzahl der schon früher benutzten Sätze.

Trotz des hier erwähnten Bedenkens mufs anerkannt werden, dafs das Buch sehr sorgfältig durchgearbeitet ist, und dasselbe kann daher den Fachlehrern zur Beachtung und zur Prüfung der darin vorgeschlagenen Methode bestens empfohlen werden. Das Buch läfst sich übrigens auch neben einem Lehrbuche oder Leitfaden beim Unterrichte mit Vorteil benutzen. St.

VON LÜHMANN, F. (weiland Prof. am Gymnasium in Königsberg i. d. Neumark) **Übungsbuch für den Unterricht in der Goniometrie und der ebenen Trigonometrie.** Berlin 1898. Leonhard Simion. VIII und 81 S. 8°. Preis: 1,60 *M*.*)

Die Herausgabe dieses Werkes ist vom Verfasser unternommen worden, weil er der Überzeugung ist, dafs, da ohne Frage durch die Lehrpläne von 1891 das mathematische Pensum der Gymnasien bedeutend vergröfsert worden ist, die Bearbeitung von Übungsaufgaben seitens der Schüler, namentlich in der Arithmetik und der Trigonometrie, noch mehr als früher der häuslichen Thätigkeit der Schüler überwiesen werden mufs, dafs aber dies nur dann von hinreichendem Erfolge sein kann, wenn ein geeignetes Übungsbuch in die Hand der Schüler gegeben wird.

Das hier vorliegende Übungsbuch ist, wie der Titel besagt, für den Unterricht in der Goniometrie und der ebenen Trigonometrie bearbeitet worden und gliedert sich demgemäfs in zwei Abschnitte, deren erster Aufgaben aus der Goniometrie und deren zweiter Aufgaben aus der ebenen Trigonometrie enthält. Der letztere Abschnitt ist als ein Auszug aus der bekannten gröfseren Sammlung trigonometrischer Aufgaben von Lieber und von Lühmann zu bezeichnen; der erstere enthält meist neue Aufgaben, welche in der gewählten Anordnung ein reichhaltiges und vortreffliches Material für die Ein-

---

Satz von den Nebenwinkeln, 4e: Satz von den Scheitelwinkeln; V 5, 9, 20, 22: Beziehungen zwischen Seiten und Winkeln des Dreiecks u. s. f.) Die später als Übungsstoff für die Kongruenzsätze (Abschnitt X) geforderten Beweise sind nur der Form nach neu, dem Inhalt nach aber Wiederholungen.

Übrigens hat der Verfasser es sich angelegen sein lassen, in der demnächst im Verlage von B. G. Teubner erscheinenden gröfseren Sammlung die zu allgemeinen Beweisen führenden Aufgaben noch strenger zu fassen und auch in eine äufserlich sofort erkennbare Form zu bringen. D. Verf.

*) Man sehe auch den dem Verf. gewidmeten Nachruf in Heft 4, S. 319. D. Red.

führung der Schüler in die gegenseitigen Beziehungen der goniometrischen Funktionen und für die Einübung der hierzu nötigen Formeln bilden.

Der goniometrische Abschnitt des Buches zerfällt in 15 Paragraphen, welche mit entsprechenden Überschriften versehen und denen die anzuwendenden Formeln vorgedruckt worden sind. Beispielsweise hat § 4 die Überschrift: Die Beziehung zwischen dem Sinus und dem Cosinus eines Winkels, und es sind vorangedruckt die Formeln

$$\text{I.} \sin\alpha^2 + \cos\alpha^2 = 1; \ \text{II.} 1 - \sin\alpha^2 = \cos\alpha^2; \ \text{III.} 1 - \cos\alpha^2 = \sin\alpha^2.$$

Zahl der Aufgaben: 43. Im § 8, Sinus und Cosinus des doppelten Winkels, sind die beiden Formeln für $\sin 2\alpha$ und $\cos 2\alpha$ vorangestellt, und es folgen 81 Aufgaben zur Anwendung dieser Formeln. § 11, Summe und Differenz zweier Sinus oder zweier Cosinus, enthält zur Einübung und Anwendung der hierher gehörigen bekannten vier Formeln 153 Aufgaben.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um die äufsere Anordnung sowie die Reichhaltigkeit des Übungsstoffes darzulegen. Jeder Paragraph bezieht sich immer auf eine beschränkte Gruppe eng zusammengehöriger Formeln. Was die Aufgaben selbst anbetrifft, so ist der Verfasser darauf bedacht gewesen, sie leicht zu gestalten und so einzurichten, dafs sie auf möglichst einfache Resultate führen. Beides ist für solche Aufgaben, die den Schülern zur selbständigen Bearbeitung überlassen werden, ein notwendiges Erfordernis, wenn man erreichen will, dafs die Schüler durch die Beschäftigung mit den Aufgaben zu immer neuer Arbeit angeregt werden. Es ist dem Verfasser ausgezeichnet gelungen, diesen Grundsatz im ersten Abschnitte seines Übungsbuches durchzuführen.

Der zweite, trigonometrische Abschnitt desselben enthält nur Dreiecksaufgaben. Diese gliedern sich in A. Aufgaben, welche durch einfache Anwendung der Hauptfälle zu lösen sind (das rechtwinklige, das gleichschenklige, das allgemeine Dreieck, angewandte Aufgaben), und B. Aufgaben, welche sich nicht mit Hilfe der Hauptfälle lösen lassen (das rechtwinklige, gleichschenklige, allgemeine Dreieck; Benutzung von Hilfswinkeln; Aufgaben, welche auf gemischt-quadratische Gleichungen führen; Determination). Die äufsere Einrichtung dieses Abschnittes entspricht derjenigen der oben genannten gröfseren Sammlung. Den einzelnen Paragraphen sind die zu benutzenden Formeln vorangestellt; auch sind für einzelne Aufgabengruppen Anweisungen zur Lösung gegeben worden. Die Anordnung der Aufgaben ist jedoch eine andere. Während in jener Sammlung die Aufgaben sachlich geordnet werden mufsten, ist im vorliegenden Übungsbuch eine methodische Anordnung innegehalten worden, d. h. es ist auf einen stetigen Fortschritt vom Leichten zum Schweren Bedacht genommen worden, wie dies auch dem Zwecke des Buches

entspricht. Die Folge davon ist, dafs die Aufgabengruppen des Übungsbuches zum Teil aus Aufgaben bestehen, die ihren Platz in der Sammlung an ganz verschiedenen Stellen haben.

Die Aufgaben, welche auf gemischt-quadratische Gleichungen führen, sind zu einem besonderen Paragraphen vereinigt worden, in welchem zugleich die trigonometrische Auflösung quadratischer Gleichungen behandelt wird. Um den Schülern eine Anleitung zur Determination der von ihnen bearbeiteten Aufgaben zu geben, wird im letzten Paragraphen die Determination von 22 Aufgaben durchgeführt. Ein dem Buche beigegebener Anhang enthält Tabellen vollständig berechneter rechtwinkliger (15), gleichschenkliger (20) und allgemeiner Dreiecke (25) zu Zahlenbeispielen.

Das Übungsbuch entspricht nach Inhalt und Form seinem Zwecke in jeder Beziehung, so dafs es den bewährten älteren Übungsbüchern, bei denen der Verfasser Mitarbeiter gewesen ist, als ebenbürtig an die Seite gestellt werden kann, und damit dürfte wohl alles gesagt sein, was zur Empfehlung des Werkes nötig ist.

St.

Lengauer, Jos. (Professor am k. alten Gymnasium zu Würzburg). Die Grundlehren der Stereometrie. Ein Leitfaden für den Unterricht mit Übungsaufgaben. Kempten 1896. J. Kösel. 110 S. 8°. Preis ?

Dieser stereometrische Leitfaden enthält das für die achte Klasse der bayrischen Gymnasien vorgeschriebene Pensum der Stereometrie nebst sphärischer Trigonometrie. Das Buch zerfällt in drei Hauptabschnitte.

Im ersten derselben werden die wichtigsten Sätze über Gerade und Ebenen im Raume behandelt. Eine Sammlung von 53 Aufgaben folgt diesem Abschnitte; 18 der Aufgaben enthalten Übungssätze, 11 sind Rechenaufgaben, die übrigen Konstruktionen.

Der zweite Abschnitt des Buches behandelt hauptsächlich das Dreikant (die dreiseitige Ecke). Da sich hieran die Betrachtung des sphärischen Dreiecks und die sphärische Trigonometrie knüpfen sollten, so mufste vorher die Kugel ihren Haupteigenschaften nach einer Betrachtung unterzogen werden. Um festzustellen, welche Stücke zur Bestimmung eines Dreikants notwendig sind, und um daraus die Sätze über die Kongruenz bezw. Symmetrie der Dreikante abzuleiten, werden die Netze einzelner Dreikante konstruiert. Aus diesen Konstruktionen ergeben sich dann auch die Grundformeln der sphärischen Trigonometrie mit Leichtigkeit. Die diesem Abschnitte beigegebenen 64 Aufgaben verlangen die Auflösung sphärischer Dreiecke.

Im letzten Abschnitt des Buches werden die Körper, nämlich Prisma, Pyramide, Cylinder, Kegel, Kugel und reguläre Körper behandelt. Den Sätzen über das Prisma folgen 31 Aufgaben, welche

sämtlich Rechenaufgaben sind. Über die Pyramide und den Pyramidenstumpf sind 60 Aufgaben gegeben worden, von denen die ersten zehn entweder Beweise oder Konstruktionen fordern. Die Aufgaben, welche den Cylinder (29), den Kegel und Kegelstumpf (72) und die Kugel (122) betreffen, sind Rechenaufgaben.

Als ein besonderer Vorzug des Buches mufs es bezeichnet werden, dafs der reichliche Übungsstoff, welchen es bringt, nicht nur Rechenaufgaben enthält, sondern dafs in einem Teil der Aufgaben Beweise und Konstruktionen verlangt werden. Solche Aufgaben sind, wie in der Vorrede mit Recht vermerkt wird, besonders geeignet, den Raumsinn zu stärken, und wenn sie noch vermehrt werden könnten, so würde dies dem Buche zum Vorteil gereichen.

Die Sprache des Buches ist kurz und bündig, wie es für einen Leitfaden zu fordern ist, die Beweise sind leicht verständlich und einfach gehalten. Das Buch wird sich unzweifelhaft als ein brauchbares Schulbuch bewähren. St.

Féaux, Prof. Dr. B. (weil. Oberlehrer am Kgl. Gymnasium zu Arnsberg). Ebene Trigonometrie und elementare Stereometrie. Siebente, den Lehrplänen von 1892 entsprechend verbesserte Auflage, besorgt durch Friedrich Busch (Prof. am Kgl. Gymnasium zu Arnsberg). Mit 65 eingedruckten Figuren. Paderborn 1893. F. Schöningh. 187 S. 8⁰. Preis ?

Obwohl schon in siebenter Auflage erschienen, hat der hier vorliegende Leitfaden in dieser Zeitschrift noch keine Besprechung erfahren.

Der erste Teil, welcher die Trigonometrie behandelt, besteht aus zwei Hauptabschnitten: Goniometrie und Trigonometrie im engern Sinne. Dem goniometrischen Abschnitt sind als Anhänge beigefügt worden: I. Aufgaben zur Anwendung trigonometrischer Formeln. II. Einführung von Hilfswinkeln. III. Trigonometrische Lösung quadratischer Gleichungen. Die Trigonometrie im engern Sinne enthält aufser der Berechnung der schiefwinkligen Dreiecke auch einen Paragraphen über die Anfertigung der trigonometrischen Tafeln und als Anhänge eine Tabelle pythagoreischer Dreiecke (nach Bretschneider) und eine Tabelle vollständig berechneter schiefwinkliger Dreiecke zu Zahlenbeispielen für die Dreiecksaufgaben (nach Lieber und von Lühmann).

Der stereometrische Lehrgang, welchen der zweite Teil des Buches bringt, zerfällt in die Hauptabschnitte: I. Über die Lage der Punkte und geraden Linien gegen eine Ebene. II. Über die gegenseitige Lage zweier oder mehrerer Ebenen. III. Über die Körper. Die Lehre von den Körpern gliedert sich in vier Unterabteilungen: 1. Sätze über die Eigenschaften der einzelnen Körper.

2. Berechnung der Oberfläche. 3. Vergleichung des Volumens der Körper. 4. Berechnung des Volumens. Jeder einzelne Körper wird hiernach viermal der Betrachtung unterzogen. Die Berechnung des Prismatoids und des Obelisken sind in einem Anhange gegeben worden.

Die schnell auf einander folgenden Auflagen des Buches beweisen den Wert desselben. Die neueste Auflage mufste, da sie sich den Forderungen der neuen Lehrpläne anpassen sollte, einige Veränderungen erleiden. Die Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks ist ausführlicher gestaltet und dem goniometrischen Abschnitt gleich nach der Behandlung der Funktionen spitzer Winkel eingefügt worden. Für alle einzelnen Fälle sind ausgeführte Musterbeispiele gegeben, und sodann ist die Berechnung der gleichschenkligen Dreiecke und der regelmäfsigen Vielecke angeschlossen worden. So enthält denn nun der Anfang des Buches das trigonometrische Pensum der Untersekunda eines Gymnasiums.

Das stereometrische Pensum derselben Klasse ist dem Hauptlehrgang der Stereometrie vorangestellt worden. Bei der Bearbeitung dieses vorbereitenden Lehrganges ist darauf Bedacht genommen worden, den Schülern eine Anleitung zur Herstellung zweckmäfsiger stereometrischer Zeichnungen zu geben. Zu diesem Zwecke sind die Hauptsätze der schrägen Parallelprojektion entwickelt und an Beispielen erläutert worden. Dafs die Schüler gute Zeichnungen selbst anfertigen lernen, ist für den Anfangsunterricht in der Stereometrie von so grofser Bedeutung, dafs es nicht versäumt werden sollte, darauf hinzuarbeiten, und es gereicht daher dem Buche zum Vorteil, dafs der Bearbeiter sich entschlossen hat, nach Holzmüller's Vorgange den bezeichneten kurzen Abschnitt aus der Projektionslehre aufzunehmen. Der vorbereitende Lehrgang schreitet von Körper zu Körper fort, hat also nicht die Unterabteilungen, wie sie im Hauptlehrgang bei der Körperlehre gemacht worden sind. Dies wäre bei dem vorbereitenden Kursus auch unnatürlich und unzweckmäfsig gewesen. Von den gegebenen Formeln sind leider einige unbewiesen geblieben, nämlich die Volumenformel für die Pyramide und die damit zusammenhängenden Formeln für den Kegel und die Kugel. Diese Formeln können aber auch im Vorkursus schon bewiesen werden, wenn man, wie andere Bearbeiter*) gethan haben, den Grundsatz von Cavalieri und den Satz, dafs sich jedes dreiseitige Prisma in drei inhaltsgleiche Pyramiden zerlegen läfst, zu Hilfe nimmt. Andrerseits könnten die Körperstumpfe im Vorkursus aufser Betracht bleiben. St.

*) Vergl. z. B. Kambly-Roeder, Planimetrie, Anhang IIB; Lieber und von Lühmann, Propädeutischer Unterricht in der Körperlehre.

Sailer, Engelbrecht (K. Rektor der Realschule in Pirmasens). **Die Aufgaben aus der Elementarmathematik, welche bei der Prüfung für das Lehramt der Mathematik und Physik an den k. bayrischen humanistischen und technischen Unterrichtsanstalten in den Jahren 1873 bis 1893 gestellt wurden.** München 1898. Th. Ackermann. 167 S. 8^0. Preis ?

Der ausführliche Titel dieses Werkes giebt über seinen Inhalt hinreichende Auskunft. Unter den bezeichneten Aufgaben sind 24 planimetrische, 23 stereometrische und 20 aus der ebenen Trigonometrie. Die Bearbeitung der Aufgaben ist eine eingehende und vollständige. Gute Figuren sind dem Texte eingefügt. Von einigen Aufgaben sind zwei Auflösungen gegeben. Es sind nur elementare Hilfsmittel benutzt worden. In einer der planimetrischen Aufgaben sind rechtwinklige Koordinanten, in zwei stereometrischen die Methoden der darstellenden Geometrie zur Anwendung gekommen. Das Büchlein wird gewifs manchem Mathematiker, der sich auf das höhere Lehramt vorbereitet, als ein zweckmäfsiges Hilfsmittel willkommen sein. St.

Ritter Aug. Prof. Dr.: 1. **Lehrbuch der technischen Mechanik,** 7. Aufl. 773 S. mit 861 Textfiguren, 1896. 2. **Lehrbuch der analytischen Mechanik,** 3. Aufl. 314 S. mit 224 Textfiguren, 1899. 3. **Lehrbuch der Ingenieur-Mechanik,** 3. Aufl. 653 S. mit 612 Textfiguren, 1899. Leipzig bei Baumgärtner.

Geheimrat Ritter von der Technischen Hochschule zu Aachen, dem wir nicht nur die bekannte Rittersche Methode zur Berechnung der Fachwerkkonstruktionen und scharfsinnige Abhandlungen über Festigkeitslehre und elastische Schwingungen, sondern auch die berühmten Untersuchungen über die Konstitution gasförmiger Weltkörper verdanken, schlägt in seinen zweijährigen Vorträgen über Mechanik den Gang ein, dafs im ersten Jahreskurs diejenigen Gebietsteile behandelt werden, die der elementaren Berechnung zugänglich sind, im zweiten dagegen das Gesamtgebiet mit höheren Hülfsmitteln und unter Zufügung der nötigen Ergänzungen zur Darstellung kommt. Dem einen Kursus dient das unter 1. genannte Lehrbuch, dem andern die Lehrbücher 2. und 3., die auch unter dem Gesamttitel „Lehrbuch der höheren Mechanik" zusammengefafst sind. Dafs dabei ein grofser Teil des Gebietes zweimal behandelt wird, ist kein Nachteil, bringt dagegen den grofsen Vorteil mit sich, dafs gleich im ersten Semester fruchtbar gearbeitet werden kann, obwohl der Schüler noch nicht hinreichend geübt im Differenzieren und Integrieren ist; dafs ferner die zweite Behandlungsweise zur Wiederholung und Besprechung dient, dafs endlich bei dieser der

Schüler den Gegenstand selbst schon kennt und sein Augenmerk besonders auf die analytische Formulierung werfen kann. Findet also ein kleiner Zeitverlust statt, so wird dieser nicht nur wieder eingeholt, sondern auch durch die genannten Vorzüge in hohem Maſse vergütet. Ist später der Ingenieur zum Praktiker geworden, so läſst er in der groſsen Mehrheit der Fälle die höheren Rechnungen fallen, findet jedoch in dem ersten Werke den nöthigen Anhalt. Bleibt er dagegen bei der analytischen Behandlungsweise, so hat er auch das höhere Lehrbuch zur Hand.

Diese Methode sollte an allen technischen Hochschulen eingehalten werden. Wenn eine Reihe von Professoren dagegen polemisiert, so geschieht dies aus Gründen der sog. Standes-Interessen und der Bestrebungen einer moralischen Gleichstellung mit der Universität. Diese Frage beschäftigte unter Anderem im Jahre 1897 die Kasseler Hauptversammlung des groſsen Vereins deutscher Ingenieure, wo Prof. Schöttler von der Braunschweiger Hochschule sich aus Gründen der Zeitersparnis gegen ein solches Verfahren aussprach. Meiner Ansicht nach geschah dies mit vollem Unrecht. Nachdem jedoch der Studienplan einer Universität, wie Göttingen, den elementaren Methoden die nötige Berücksichtigung zu teil werden läſst, sollte weder die Zeitersparnis noch das Gebiet der Standesinteressen der weiteren Verbreitung des Ritterschen Verfahrens entgegenwirken, welches pädagogisch als unübertrefflich zu bezeichnen ist. Die etwa 90% von Ingenieuren, die in der Praxis die höheren Methoden beiseite schieben, lassen sich doch nicht durch einige Professoren zur Umkehr bewegen.

Es handelt sich hier um eine wichtige Organisationsfrage des technischen Hochschulwesens und der Ingenieurerziehung, in der die Gegensätze schon oft energisch aufeinandergeplatzt sind, die aber, wie es scheint, von der Mehrzahl der Professoren in unzweckmäſsiger Weise erledigt wird, weil nebensächliche Rücksichten bestimmend auf sie einwirken. Aus diesem Grunde habe ich sowohl das niedere, als auch das höhere Lehrbuch Ritters zur Besprechung für diese Zeitschrift übernommen, obwohl sie mir nur für das letztere übertragen war.

Bekannt ist das Lehrbuch der Mechanik von Schell, der als Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe wirkt. Obwohl dieser das Wort „*Geometrica geometrice*“ als Motiv auf den Titel seines Werks geschrieben hat, ist sein Buch doch als ein theoretisches zu bezeichnen, denn es behandelt das Gesammtgebiet der Mechanik. Ritter dagegen bringt nur eine Auswahl von Dingen, die der praktische Ingenieur nötig hat. Ebenso bekannt ist die umfangreiche Ingenieur-Mechanik von Weisbach, die in der Bearbeitung des Aachener Prof. Hermann fast vollständig neu erschienen ist. Dieses Werk geht aber derartig in Einzelheiten auf, daſs es sich bei seiner Vortrefflichkeit doch mehr als ein Funda-

mentalwerk für den Praktiker, weniger zu einem Grundrifs für Vorlesungen eignet, was bei dem Ritterschen Werke in hohem Mafse der Fall ist. Durch diesen Vergleich mit zwei bekannten Werken über die Mechanik wird etwa der allgemeine Charakter des Ritterschen einigermafsen angedeutet sein. Jedenfalls zeichnet es sich vor den allzuknapp gehaltenen Werken von Kirchhoff, Sturm, Duhamel, Navier dadurch aus, dafs das praktische Beispiel den Hauptraum einnimmt und die abstrakte Behandlung möglichst vermieden ist.

Das erste Buch behandelt in acht Hauptabschnitten die Grundbegriffe der Mechanik, die Mechanik des materiellen Punktes, die Statik fester Körper (starr mit einander verbundener materieller Punkte), die Dynamik fester Körper, die Statik elastischer Körper, die Dynamik solcher, die Statik und Dynamik flüssiger Körper einschliefslich der gasförmigen. Die Darstellung zeichnet sich durch Klarheit und logische Schärfe aus; die letztere kann geradezu als das Charakteristikum Ritter's bezeichnet werden. Die Übungsbeispiele sind besonders für die Oberklassen der Realgymnasien und Oberrealschulen nutzbringend zu verwerten, wenn auch mit vorsichtiger Auswahl. Daher sei das Buch jedem Mathematiker und jeder höheren Schule aufs beste empfohlen. Es giebt jedenfalls einen tiefen Einblick in die Macht der elementaren Methoden, der dem Studierenden vielfach vorenthalten wird, damit er sich nicht von der Analyse abwende.

Das an zweiter Stelle genannte Buch bringt dasjenige aus dem Gebiete der theoretischen Mechanik, was der Ingenieur unter jeder Bedingung als geistiges Eigentum erworben haben sollte. Dafs dabei auf die sogenannten Principien der Mechanik besonderer Wert gelegt wird, ist selbstverständlich. Auf die Lehre vom Potential, die jetzt weit wichtiger für den Praktiker geworden ist, als vor zwanzig Jahren, hätte vielleicht etwas mehr Raum verwendet werden müssen, denn mit der Kugel allein ist es nicht gethan, und sechs Seiten sind entschieden zu wenig für diesen Gegenstand. Das logarithmische Potential z. B. wird gar nicht genannt. Wird allerdings ein besonderes Kolleg über das Potential gelesen, so könnte diese Lehre in dem Vortrage über Mechanik entbehrt werden. Dafs gewisse graphische Methoden bei Ritter nicht durch die analytische Formel verdrängt worden sind, ist sehr erfreulich. Gewisse, der neuesten Zeit angehörige Behandlungsweisen sind in der neuen Auflage berücksichtigt worden.

Der Stoff ist in folgenden Abschnitten behandelt: Geometrische Bewegungslehre, Mechanik des materiellen Punktes, Mechanik des starren Systems materieller Punkte. Besonders die Lehren vom Schwerpunkte und vom Trägheitsmomente finden eingehende Berücksichtigung.

Das dritte Buch endlich behandelt die Theorie der elastischen

Linien, die Lehre von den Abscheerungskräften, die Berechnung des Materialaufwandes für Blech- und Gitterbrücken, die Theorie des Widerstands gegen Zerknicken, die Biegungstheorie krummer Balken, die Theorie der Stützlinien und die Berechnung der Gewölbe, die Hydraulik und die mechanische Wärmetheorie. Auf die Besprechung dieser so recht für den Praktiker behandelten Dinge könnte nur in einer Ingenieur-Zeitschrift genauer eingegangen werden. Ich selbst habe das Ritter'sche Werk beim Fachschulunterricht häufig zu Rate gezogen und kann es nur zum Studium empfehlen. Es gehört zum Besten, was wir haben. Nur auf einen Punkt sei ganz besonders aufmerksam gemacht, auf die im Anschlufs an Ritter's Untersuchungen über gasförmige Werke behandelten Fragen aus der kosmischen Physik, die gerade dem Lehrer eine wahre Fülle von Anregung geben.

Ein Mathematiker, der sich den Inhalt des Ritter'schen Gesamtwerkes zum geistigen Eigentum gemacht hat, würde im Stande sein, mit gutem Gewissen als Dozent für Mechanik an jeder technischen Hochschule einzutreten. Hat er aufserdem das von Schepp übersetzte Werk von Routh über die Dynamik der Systeme starrer Körper bewältigt, so braucht er auch vor der Universitätsprofessur nicht zurückzuschrecken.

Unsere Lehrpläne verlangen eine stärkere Berücksichtigung der praktischen Anwendungen. Ein Blick in die Sammlung von Aufgaben, die neuerdings aus dem Aufgaben-Repertorium dieser Zeitschrift zusammengestellt worden ist, zeigt, wie stiefmütterlich die angewandte Mathematik im Gegensatz zur reinen Mathematik behandelt wird. Neuerdings erschienene Sammlungen, die der angewandten Mathematik dienen sollten, sind ebenso dürftig ausgefallen. Für Schulzwecke dürfte es daher gut sein, wenn besonders die Beschäftigung mit dem erstgenannten Werke Ritter's eine etwas verbreitetere werden möchte.

Wollte ich auf Grund meiner Kenntnis der Ritter'schen Bücher auf Einzelheiten eingehen, so müfste ich eine lange Abhandlung schreiben. Ich denke aber, dafs auch die allgemeinen Bemerkungen zur Charakteristik des Buches genügen werden.

Dr. Holzmüller.

Ch. Sturm: Lehrbuch der Mechanik (*Cours de Mécanique*), übersetzt von Dr. Theod. Gross, Privatdozent und Lehrer an der Königl. Festungsbauschule. Bd. I. Berlin, bei Calvary, 6 Mark.

Die klare und präzise Diktion der französischen Lehrbücher für analytische Mechanik ist der Grund dafür gewesen, dafs Lehrgänge wie der von Navier, Duhamel u. s. w. ins Deutsche übersetzt wurden. Sie waren zu ihrer Zeit mafsgebend. In neuester Zeit

hat Herr Schepp mit Unterstützung F. Kleins die Dynamik starrer Körper von E. J. Routh übersetzt, Herr Klein hatte sogar die Anregung dazu gegeben. Nach Klein ist das Routh'sche Werk ein durchaus eigenartiges, besonders bezüglich der Durcharbeitung der einzelnen Anwendungen, bezüglich der Originalität der Untersuchungen, die sämmtlich als Monographien in sich abgeschlossen dastehen und hinsichtlich der Technik in der Integration der linearen Differentialgleichungen mit konstanten Coeffizienten, die sich hier aufs Höchste entwickelt zeigt. Diesen Vorzügen gegenüber treten aber andere Dinge in den Hintergrund, auf die man in Deutschland besonderen Wert legt: Systematischer Aufbau, allgemeiner Überblick, Anregung zu selbständiger Ideenbildung, Vorsicht bezüglich der strengen Umgrenzung des Geltungsbereichs der Entwickelungen. Dabei war aber Routh unter Anderem hinsichtlich der „Methode der modifizierten Lagrange'schen Funktion" den Forschern Helmholtz und Hertz um 20 Jahre vorausgeeilt. Jedenfalls war das Werk Routh's für den deutschen Mathematiker als ergänzend und anregend zu betrachten, und seine Übersetzung erschien daher wünschenswerth.

Steht nun Sturm's *Cours de Mécanique* den deutschen Lehrbüchern der analytischen Mechanik in ähnlicher Weise anregend und ergänzend gegenüber? Allerdings zeichnet es sich durch klare, anziehende Darstellung und eine Fülle lehrreicher Rechnungsmethoden aus, die für den Studierenden der Mechanik, mag er nun theoretische oder praktische Ziele verfolgen, sehr wertvoll ist; aber das Werk ist doch in mancher Hinsicht den Fortschritten der Wissenschaft nicht gefolgt, insbesondere tritt das Prinzip der Erhaltung der Energie nicht in der jetzt üblichen Weise in den Vordergrund. Jacobi, Kirchhoff, Helmholtz, Hertz, Thomson und Tait und endlich auch Routh haben Fortschritte gemacht, die bei Sturm nicht hinlänglich berücksichtigt werden können, wenn es sich nur um eine Übersetzung, nicht um eine durchgreifende Neubearbeitung handeln soll. Letztere wäre wünschenswert gewesen, die bloſse Übersetzung aber mit Anmerkungen und formellen Änderungen der Schreibweise kann kaum als zeitgemäſs bezeichnet werden.

Zur Beurteilung darüber, ob durch die Anmerkungen des Herausgebers das Buch auf die Höhe der Zeit gehoben ist, würde das Vorliegen des zweiten Bandes Vorbedingung sein, dem eine systematisch geordnete Sammlung gelöster Aufgaben beigegeben werden soll. Würde diese bezüglich der Fülle des Stoffes und der Originalität an die Beispiele Routh's heranreichen, dann dürfte man das Unternehmen sicher willkommen heiſsen.

Sehen wir uns nun einige Dinge genauer an. Gewisse Anmerkungen dürften nicht geeignet sein, dem Studierenden Vertrauen einzuflöſsen, sie deuten vielmehr auf Mängel hin, die beunruhigend und verwirrend wirken können. Schon die erste, auf Seite 1 gegebene Anmerkung über die „Nichtexistenz materieller Punkte" ge-

hört hierher. Warum wird dem Studierenden nicht eine Reihe von Axiomen klipp und klar vorgelegt? Dies geschieht doch in den wissenschaftlichen Lehrbüchern stets? Und wenn auf Seite 4 der Satz vom zureichenden Grunde für die Resultante als Funktion der beiden Seitenkräfte und des eingeschlossenen Winkes als nicht begründet und das ganze als Hypothese bezeichnet wird, warum wird dann nicht im Texte selbst eine den Zeitforderungen entsprechende Umarbeitung gegeben? Der auf Seite 5 geführte Beweis für den Satz vom Parallelogramm der Kräfte wird als ein vermeintlicher bezeichnet, der Kummer'sche wird als besserer in die Anmerkung gesetzt. Ist denn aber dieser genügend und führt nicht auch er Hypothetisches ein? Statisch kann nach meiner Auffassung ein genügender Beweis gar nicht gegeben werden. Nur auf Grund der dynamisch definierten Kraft kann er aus dem Satze von der Addition der Geschwindigkeiten anschaulich abgeleitet werden. Letztere aber ist im Grunde genommen auch nur ein der Anschauung entnommenes und dann vereinfacht ausgesprochenes Axiom. Dieses also ist zu Grunde zu legen, nicht aber die künstlich herangebrachte Darstellung der Kräfte durch „Vektoren", die ja an sich keine reale Existenz besitzen und die Hertz ganz aus der Mechanik zu entfernen bestrebt war.

Man sieht, wie auch in der Mechanik der Anfang das Schwierigste ist. Es hätte einer vollständigen Umarbeitung bedurft. Die Dynamik ist an die Spitze zu stellen.

Nach Erledigung der Hauptsätze über die Zusammensetzung der an einem Punkte wirkenden Kräfte und der Gleichgewichtsbedingungen solcher geht das Buch in üblicher Weise zur Zusammensetzung paralleler Kräfte und ausführlich zur Lehre vom Schwerpunkte von Linien, Flächen und Körpern über, wobei auch Polarkoordinaten angewandt werden.

Auf Seite 76 beginnt das Kapitel von der Anziehung der Körper mit dem Satze: „Die wahrnehmbaren Bewegungen in der Natur lassen sich auf Grund der Annahme beschreiben, dafs alle Körper sich gegenseitig anziehen, und dafs die Intensität dieser Anziehung zwischen zwei Körpern dem Produkte ihrer Massen direkt und dem Quadrate der gegenseitigen Anziehung umgekehrt proportional ist." Die dazu gegebene Anmerkung lautet folgendermafsen: „Im Original steht, 'alle Körper in der Natur ziehen sich gegenseitig an, und die Intensität der Anziehung zweier Körper ist proportional' u. s. w. Aber erstens kann man zweifeln, ob die sogen. molekularen Bewegungen diesem Gesetze von Newton unterliegen, und ferner ist die gegenseitige Anziehungskraft der Körper, wenn sie als etwas Wirkliches aufgefafst werden soll, mystisch und in sich widerspruchsvoll, wogegen sie als eine mathematische Gröfse durchaus klar zu machen ist."

Durch diese Anmerkung wird doch aber der umgearbeitete Text

diskreditiert! Warum wird nicht eine Fassung des Textes gewählt, die ein solches Diskreditieren überflüssig macht? Der arme Studierende wird doch damit von einem Zweifel in den andern getrieben! Eine Fassung für Massenpunkte, deren gegenseitige Entfernung nicht unendlich klein ist, hat Newton gegeben; denn er sagt, zwei solcher Körper bewegten sich so, als ob Kräfte wirkten, die dem angegebenen Gesetze folgten. Dies deutet wieder darauf hin, daſs die Grundgesetze der Dynamik vor der Statik zu behandeln sind.

Ein wirkliches Muster, den Studierenden in Zweifel und Verwirrung zu setzen, ist die Anmerkung zum Zeitbegriffe, die am Anfang des Kapitels Dynamik auf Seite 105 gegeben wird: „Die Gröſse t = Zeit der Mechanik ist aber durchaus keine genaue Darstellung der einfachen Vorstellung Zeit, in der wir alle wirklichen Dinge auffassen. In der Vorstellung Zeit sind uns Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft unmittelbar durch unser Bewuſstsein als notwendige Unterschiede gegeben; die Gröſse der t = Zeit in der Mechanik enthält dieselben nicht. Ist t unabhängige Veränderliche, so können wir ihren Nullpunkt beliebig bestimmen und sie nach der einen oder anderen Richtung zu- oder abnehmen lassen. Ihre Änderungen sind nur nacheinander, ohne die Unterschiede der Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft, und man kann sie sich für endliches Intervall auch nebeneinander aufgeschrieben denken. Sollten also in der Natur Änderungen stattfinden, die in einem bestimmten Sinne, z. B. nach der Zukunft hin zunehmen, so würden sie gar nicht als Funktionen allein von der unabhängigen Veränderlichen t darzustellen sein, sondern um die Bedingung der Zunahme in bestimmter Richtung zum Ausdruck zu bringen, wären noch andere Gröſsen, etwa der gegenseitige Abstand von Himmelskörpern, in die Funktionen einzuführen."

Zunächst stand auf Seite 1 in der Anmerkung, das unendlich kleine sei nichts Reales. Da nun bei der Gegenwart nur von einem Zeitpunkte die Rede ist, so ist auch dieser wohl nichts Reales in dem besprochenen Sinne. Die Gegenwart ist also nur die gedachte Grenze zwischen Zukunft und Vergangenheit, während in der Anmerkung Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft wie Gleichwertiges neben einander gestellt werden. Dies ist das, was Bedenken erregt. Ob nun der Zeitbegriff subjektiv oder objektiv aufgefaſst wird, das ist wieder ein Gegenstand besonderer Betrachtung. Soviel ich mich aber auch mit dem Zeitbegriffe nach Kant und den Antikantianern befaſst habe, der Sinn der Note selbst ist mir dunkel geblieben und wird wohl auch dem Studierenden dunkel bleiben. Bevor nicht eine Erläuterung zu dieser Erläuterung geschrieben ist, bin ich nicht im Stande, mich über das Richtig oder Unrichtig der Anschauungen des Herrn Bearbeiters zu äuſsern.

Wunderbar berührt auf Seite 106 der Satz: „Die allgemein angenommene Zeiteinheit ist die Sekunde, die wir hier nicht zu

definieren brauchen." Und doch wäre eine Definition der Sekunde nützlicher gewesen, als die philosophisch sein sollende Anmerkung auf Seite 105. Die gerühmte Klarheit und Durchsichtigkeit des Cours de Mècanique dürfte auf diesem Wege nichts zu gewinnen haben.

Auf Seite 123 beginnt die Behandlung des Massenbegriffs. „Angenommen, ein Körper befinde sich auf einer horizontalen Ebene, auf der er durch keine Reibung festgehalten wird. Will man ihn auf derselben zum Gleiten bringen, so ist irgend eine Kraft aufzuwenden. Um diesen Kraftaufwand zu erklären, ist zu beachten etc." Hier mufste nicht von Kraftaufwand, sondern von Arbeitsaufwand gesprochen werden. Über diesen Kraftaufwand wird in einer kritischen Note noch gesagt: „Letzterer steht vielmehr nach dem Prinzip der Energieerhaltung mit der gleichwertigen lebendigen Kraft, die der Körper erhält, in einem Kausalverhältnisse." Demnach ist in der That nicht von Kraftaufwand, sondern von Arbeitsaufwand die Rede, beide werden technisch z. B. in mkg gemessen, im absoluten Mafssystem in Erg. Diese Verwechselung geht aber noch weiter: „Die Kraft oder Arbeit entsteht aus lebendiger Kraft und verwandelt sich in lebendige Kraft." Kraft und Arbeit sind also dem Herrn Bearbeiter identische Begriffe, obwohl Arbeit das Produkt aus Kraft und Projektion des Kraftwegs auf die Kraftrichtung ist!

Bei den mechanischen Einheiten wird auf Seite 129 bezw. 130 gesagt: zur Einheit mufs man das Gewicht von 9,80896 Gramm wählen. Mufs man dies? Abgesehen davon, dafs man ebenso von kg, t, mgr u. s. w. reden darf, müfste hier doch erwähnt werden, dafs die neuere Zeit diese Definition fallen gelassen hat, dafs man in der Elektrotechnik zum absoluten Mafssystem übergegangen ist, dafs einige neuere physikalische Lehrbücher nicht nur für die Elektrizitätslehre, sondern auch für die Mechanik zu diesem übergegangen sind. Überall gilt jetzt die Masse als die gegebene Einheit, die Kraft als eine abgeleitete Einheit. Die alte, übrigens nur für Paris gültige Definition hat man fallen lassen, und warum soll gerade Paris der mafsgebende Ort sein? Der Nordpol oder Südpol würden viel normaler sein, weil dort die Centrifugalkraft nicht störend eingreift. —

Während so die Begriffserläuterungen viel zu wünschen übrig lassen, ist das analytische Element, für das ja Sturm als hervorragende Kraft anzuerkennen war, in seinem vollen Werte geblieben. Der Kenner also kann das Buch gebrauchen, denn die gerügten Mängel werden ihn nicht weiter genieren. Anders aber ist es mit dem Studierenden, dem die Begriffe in voller Klarheit entwickelt werden müssen. Dieser wird in dem Buche mehrfach irre geleitet. Deshalb kann das Buch nur mit Vorbehalt empfohlen werden. Ich kann nur den Rat erteilen, der Herr Bearbeiter möge

das Erscheinen des zweiten Theiles benutzen, um vielleicht im Vorwort die nötigen Korrekturen zu geben und dadurch das Buch brauchbarer zu machen. Dr. G. Holzmüller.

Eine neue mathematische Zeitschrift.

L'Enseignement Mathématique. Revue internationale paraissant tous les deux mois. Directeurs: C. A. Laisant et H. Fehr. Conditions d'Abonnement: France et Suisse. Un an 12 fr. Union postale 15 fr. Prix du No. 2 fr. 50. Paris (G. Carré et C. Naud).

Die Zahl der mathematischen Zeitschriften hat sich mit Beginn dieses Jahres um eine vermehrt, und diese mufs wegen ihrer Eigenartigkeit das Interesse der Lehrer und Freunde der Mathematik in hohem Mafse in Anspruch nehmen. Wie unsere „Zeitschrift für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht", welche bereits seit fast 30 Jahren unter der vortrefflichen Leitung des Herrn Prof. J. C. V. Hoffmann so viele Verbesserungen in den Methoden des mathematischen Unterrichts angeregt, erstrebt und erreicht hat, will diese neue Zeitschrift auch dem mathematischen Unterrichte dienen, jedoch sich nicht auf ein Land beschränken, sondern international sein. Herausgegeben wird sie in französischer Sprache von den Herren *C. A. Laisant (Docteur ès sciences, Répétiteur à l'Ecole polytechnique de Paris)* und *H. Fehr (Privat-docent à l'Université de Genève, Professeur au Collège et à l'Ecole professionnelle).* Zwanzig Männer der Wissenschaft in Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Griechenland, Holland, Italien, Österreich, Portugal, Rufsland, Schweden, der Schweiz und den Vereinigten Staaten haben ihre Mitwirkung zugesagt und stehen den Herausgebern als *Comité de patronage* zur Seite. Von deutschen Professoren gehören demselben die Herren F. Klein-Göttingen und M. Cantor-Heidelberg an. Die Beteiligung dieser beiden Männer ist uns Gewähr dafür, dafs es sich hier um etwas Hervorragendes, für den mathematischen Unterricht Wertvolles handelt. In dem ersten Hefte ihrer Zeitschrift setzen die Herausgeber auseinander, unter welchen Voraussetzungen und zu welchem Zwecke sie dieselbe gegründet haben. Sie betonen, dafs, wie fast von allen Lehrern anerkannt werde, die im mathematischen Unterrichte angewandten Methoden mancher Verbesserungen und Vervollkommnungen fähig seien, die jedoch nicht plötzlich, sondern nur nach sorgfältigen Erwägungen vorgenommen werden dürfen. Um aber solche gründliche Erwägungen anstellen zu können, sei es nötig, die Einrichtungen und Methoden des math. Unterrichts in den Kulturstaaten kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke müssen die Lehrer der einzelnen Länder in Meinungsaustausch treten, und die Zeitschrift ist in's

Leben gerufen, um diesen zu vermitteln, „um einen gegenseitigen beständigen schriftlichen Verkehr zwischen Männern zu schaffen, die ihr Leben der edlen Mission der mathematischen Erziehung der Jugend geweiht haben.“ Jede Nummer des *Enseignements mathématique* wird enthalten: 1. Allgemeine Artikel, 2. Pädagogische Aufsätze, 3. Berichte und Briefwechsel, 4. Bücherschau. Die allgemeinen Artikel können ein philosophisches Gepräge haben und einen ganzen Zweig der Mathematik betreffen, oder können sich auf die Organisation des mathematischen Unterrichts in einem Lande beziehen. Artikel mit der Überschrift „Der mathematische Unterricht in . . .“ werden den Herausgebern sehr erwünscht sein. Unter diesem Titel können die Lehrer der Mathematik ein anschauliches Bild des Unterrichts in ihrem Lande liefern. Ebenso zählen die Herausgeber auf die Lehrer hinsichtlich der pädagogischen Artikel, die sich auf eine zusammenhängende Theorie, auf einen besonderen Beweis, auf die kritische Prüfung dieses oder jenes Punktes beziehen können. Natürlich kann es vorkommen, dafs ein an sich vortrefflicher Artikel von den Herausgebern zurückgewiesen oder nur unter gewissem Vorbehalt wiedergegeben wird, wenn er sich im Widerspruch mit der Tendenz und den Ideen der Zeitschrift befindet. In der Rubrik *„Correspondances“* finden aber Meinungsäufserungen aller Art, in knappe Form gefafst, ihren Platz, selbst wenn sie den Ansichten der Herausgeber entgegenstehen. Die Bücherschau wird sich natürlich besonders mit den Werken befassen, die den math. Unterricht betreffen. Wie bereits gesagt, erscheint die Zeitschrift in französischer Sprache; aus Zweckmäfsigkeitsgründen sieht man davon ab, die einzelnen Artikel in der Muttersprache des Verfassers zu veröffentlichen. Es werden deshalb die Mitarbeiter gebeten, ihre Artikel in französischer Sprache einzusenden. Wenn ihnen dies jedoch zu viele Schwierigkeiten bereiten sollte, so sichern die Herausgeber die Übersetzung in's Französische zu.

Was nun die Artikel im ersten Hefte anbelangt, so eröffnet den Reigen derselben ein vorzüglicher Aufsatz von *Z.-G. de Galdeano „Les Mathématiques en Espagne“*. In demselben wird der Aufschwung geschildert, welchen in Spanien die Mathematik in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts genommen hat; die Hauptwerke der spanischen Mathematiker werden angegeben und ihre Bedeutung kurz charakterisiert. — Der zweite Artikel aus der Feder von *C. A. Laisant „Les Questions de terminologie“* beschäftigt sich mit Fragen, welche in der Hoffmannschen Zeitschrift schon so oft behandelt sind. Wie es J. C. V. Hoffmann zu hohem Verdienste gereicht, dafs er immer wieder Diskussionen über die Terminologie hervorruft, um Nachlässigkeiten im math. Unterricht zu beseitigen und um dem korrektesten Ausdrucke zur allgemeinen Annahme zu verhelfen, so ist es auch Laisant hoch anzurechnen, dafs er gleich in der ersten Nummer des *Enseignement mathématique* diese Frage

anschneidet. Mit Recht weist er darauf hin, daſs die ersten Eindrücke beim Unterrichte unauslöschlich sind. Man muſs sich deshalb hüten, den Schülern, vorzüglich im mathematischen Anfangsunterricht verworrene Begriffe in unklarer Ausdrucksweise darzubieten. Auch tadelt Laisant den überhand nehmenden Gebrauch der Eigennamen. Die ebenso amüsante wie lehrreiche Anekdote von dem „Punkte des *X*“ ist hierfür bezeichnend. Jemand, der auf diesen Ausdruck stöſst, ohne zu finden, was er bedeutet, wendet sich in seiner Verlegenheit um Aufklärung an Herrn *X*, welcher ihm die Antwort erteilt: Ich bedaure, Ihnen keine Auskunft geben zu können, denn ich weiſs absolut nicht mehr, welches mein Punkt ist. Daran schlieſst Laisant die Mahnung, vorsichtig im Gebrauche neuer selbsterfundener Ausdrücke, und noch vorsichtiger im Gebrauche neuer, von Anderen erfundenen zu sein. Bemerkenswert ist sein Vorschlag, ein vergleichendes Wörterbuch der klassischen Ausdrücke der Mathematik zu schaffen, ein Wörterbuch, welches zunächst auf deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch beschränkt werden könnte. Auf internationalen mathematischen Kongressen muſs diese Frage behandelt werden. Auf dem ersten Kongresse dieser Art in Zürich (1897) konnte selbstverständlich hiervon nicht die Rede sein, da die Organisation zu viel Zeit beanspruchte, sodaſs derartige Einzelheiten nur gestreift werden konnten. Auf dem nächsten Kongresse in Paris (1900) wird eine Abteilung für den Unterricht sich bilden. Laisant's Wunsch ist es, daſs auch eine Abteilung für die Terminologie sich abzweigen möchte, der die Arbeit der Abfassung dieses Wörterbuches zufiele. Wie er sich diese Arbeit denkt, setzt er zum Schluſs auseinander. Diesem bemerkenswerten Aufsatze von Laisant folgt ein Artikel von Alfred Binet, Direktor des Instituts für physiologische Psychologie an der Sorbonne: *La Pédagogie scientifique.* Die wissenschaftliche Pädagogik hat bisher in Frankreich weniger Vertreter und Anhänger gefunden als in Deutschland, deshalb sucht Binet in diesem Artikel das Interesse der Lehrer an den höheren Schulen in Frankreich für die Bestrebungen der wissenschaftlichen Pädagogik wachzurufen. Diese will bekanntlich der Beobachtung und Erfahrung einen gröſseren Platz einräumen, als die alte Pädagogik; sie sucht die Behauptungen a priori durch genaue, in Zahlen ausgedrückte Resultate zu ersetzen. Wenn auch dieser Artikel — streng genommen — nicht in das mathematische Gebiet gehört, so sind doch die beiden Gründe, welche die Herausgeber bei der Aufnahme dieses Artikel leiteten, stichhaltig. Erstens, so sagen sie, ist der mathematische Unterricht, da er bei den Schülern auf allen Stufen groſse geistige Anstrengung erfordert, an der Vervollkommnung der pädagogischen Methoden stark interessiert, deren Endzweck es ist, mit einem Minimum der Ermüdung zu einem Maximum von Resultaten zu gelangen. Zweitens können die Mathematiker am meisten mit

zu den Fortschritten der fraglichen Methoden beitragen. Wir haben die Physiologen und Psychologen nötig, die Physiologen und Psychologen haben uns nötig, aus einem beiderseitigen Zusammenarbeiten können grofse Vorteile für den Unterricht und die Wissenschaft sich ergeben. — *Considérations sur l'enseignement des mathématiques dans les classes de spéciales en France*" ist der Titel des Artikels von H. Laurent (Paris), der den math. Unterricht in den *classes de spéciales*, welche insbesondere für die polytechnische Schule vorbereiten, nach verschiedenen Richtungen hin verbessert wissen will. Obgleich seine Ausführungen sich nur auf französische Fachschulen beziehen, so bieten sie auch uns viel Beachtenswertes, aber es würde zu weit führen, hierauf näher einzugehen. Es mag nur darauf hingewiesen werden, dafs nach Laurent der Unterricht mehr auf das Praktische gerichtet sein soll, denn die Mathematik ist zwar eine ausgezeichnete Gymnastik des Geistes, aber auch eine mächtige Waffe im Kampfe ums Dasein. Dabei ist aber die Zeit nicht verloren, die dazu angewandt wird, noch einmal auf der Oberstufe die grundlegenden Prinzipien durchzunehmen und die Schüler damit vertraut zu machen; denn erst dann verstehen sie dieselben, und ein gutes Verständnis derselben erleichtert die späteren Arbeiten.

Weitgehenderes Interesse hat für uns der folgende Aufsatz von H. Fehr; *Sur l'enseignement des éléments de Trigonométrie,* weil aus demselben hervorgeht, dafs die Behandlung der Trigonometrie in Frankreich an sehr vielen Schulen die gleiche ist, wie in Preufsen und anderen deutschen Staaten seit der Einführung der neuen preufsischen Lehrpläne von 1892: Definition der trigonometrischen Funktionen eines spitzen Winkels im rechtwinkeligen Dreieck; Berechnung des rechtwinkeligen und gleichschenkeligen Dreiecks, der regelmäfsigen Vielecke, zunächst ohne Logarithmen; Erweiterung des Begriffs der trigonometrischen Funktionen für Winkel, welche einen Rechten überschreiten; Zuhülfenahme des Kreises etc. Die Berechnung der schiefwinkeligen Dreiecke geschehe zunächst ohne Anwendung von Transformationen, welche das trigonometrische Rechnen erleichtern. Bei den numerischen Beispielen müssen vorzüglich zu Anfang die Schüler dazu angehalten werden, die Richtigkeit der Ergebnisse durch eine Zeichnung zu verifizieren. Es ist bedauerlich, dafs dieses Kontrollmittel in so vielen Schulen vernachlässigt wird; so glauben manche Schüler, dafs Mafsstab und Zirkel nur in technische Lehranstalten gehören. Auch hier wird auf die Wichtigkeit der Mathematik für das praktische Leben hingewiesen und daher gefordert, dafs schon auf der Schule aufser theoretischen Beispielen solche zu nehmen sind, die das ungeheure Feld der praktischen Anwendungen liefert. Der math. Unterricht mufs in engere Verbindung mit dem modernen Leben treten, ohne dabei seinen philosophischen Charakter aufzugeben. — Den Beschlufs der pädagogischen Aufsätze macht G. Fontenet: *Sur l'enseignement de*

la théorie des Vecteurs. Da jedoch die hierin angeführten Übelstände sich bei Anwendung der Methode von Grafsmann und Schlegel nicht fühlbar machen, so brauchen wir hierauf nicht weiter einzugehen.

In der dritten Abteilung (*chronique*) finden sich u. a. kurze Berichte über die 70. Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte zu Düsseldorf von Er. Maurer, über die italienische Gesellschaft „Mathesis“, über die neue Prüfungsordnung für Kandidaten des höheren Lehramts in Preufsen und über physikalische Hilfsmittel in der Mathematik (M. Petrovitch: *Sur l'intégration hydraulique des équations différentielles*; M. Demanet: *Résolution hydrostatique de l'équation du troisième degré;* F. Lucas: *Résolution électrique des équations).* Hervorzuheben sind noch die Mitteilungen von Dr. Hulmann (Paris) über die *Bibliothèque mathématique des travailleurs.* Jeder, der in der Mathematik arbeitet, mufs zu seinen Forschungen die Speziallitteratur über die Untersuchungen, welche er anstellt, zur Verfügung haben. Wer aber besitzt auch nur den 100. Teil der bis jetzt erschienenen mathematischen Litteratur! Um den Fachmännern ihre Arbeit zu erleichtern, ist die Bibliothek im Jahre 1895 von Dr. Hulmann unter dem Beistande mehrerer Gelehrter ins Leben gerufen; sie zählt jetzt bereits 1100 Bände, darunter höchst wertvolle und seltene Werke, die leihweise den Abonnenten überlassen werden gegen einen jährlichen Beitrag, der für die Leser des *Enseignement mathématique* auf 6 fr. ermäfsigt ist. Von den rezensierten Büchern mag hier nur angeführt werden: *Elementi di Geometria,* verfafst von den Professoren Lazzeri und Bassani. In diesem, bereits in 2. Auflage erschienen Werke werden die ebene und körperliche Geometrie nicht nach einander behandelt, sondern es wird eine innige, systematische Verschmelzung beider Geometrien durchgeführt, wie sie auch von einigen deutschen Mathematikern gefordert wird. In dem *Bulletin bibliographique* endlich findet sich eine Angabe von in Deutschland, Italien und Frankreich erscheinenden mathematischen Zeitschriften. Als das wichtigste in Deutschland veröffentlichte Organ für den Unterricht in den exakten Wissenschaften wird die Zeitschrift für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht hervorgehoben. „Die Sammlung der bis jetzt erschienenen (29) Bände umfafst die Geschichte dieses Unterrichtszweiges in Deutschland seit einem Zeitraume von 30 Jahren.“ Treffender kann wohl eine Anerkennung der Leistungen unsrer Hoffmannschen Zeitschrift in wenigen Worten nicht ausgedrückt werden, und wir wünschen, dafs ein ähnliches Lob auch dereinst der Zeitschrift *L'enseignement mathématique* zuteil werde. Die Idee, eine internationale Revue für den math. Unterricht herauszugeben, ist eine glückliche. Das erste Heft ist, wie dieser kurze Bericht zeigt, reichhaltig und gediegen, aber es ist fraglich, ob der internationale Charakter auf die Dauer gewahrt

wird. Naturgemäfs werden Frankreich und die Schweiz an Lesern und Mitarbeitern das gröfste Kontingent stellen, hoffentlich wird es aber auch bei uns nicht an Lesern und Mitarbeitern fehlen. Allerdings mufs man bedenken, dafs wohl nicht allzuviele Lehrer an höheren Schulen Zeit übrig haben, neben den deutschen Fachzeitschriften noch solche in fremden Sprachen zu lesen, oder gar für dieselben zu schreiben. Der Herausgeber der Zeitschrift für den math. und naturwissenschaftlichen Unterricht aber wird durch diese internationale Revue imstande sein, noch mehr wie bisher die Leser seines Blattes mit der Art des math. Unterrichts in anderen Ländern vertraut zu machen.

Gandersheim (Braunschweig). Dr. Quensen.

Kleiner Litteratur-Saal.*)

Dränert, Dr. (Direktor der Stiftungsschule von 1815 zu Hamburg). Sammlung arithmetischer Aufgaben, für den Gebrauch an Realschulen nach der Aufgabensammlung von Meier Hirsch bearbeitet. Kursus I. Preis: Ungebunden 1 M. Dritte Auflage. Altenburg 1898. H. A. Pierer. VIII und 88 S. 8°.

Diese Aufgabensammlung ist bald nach ihrem Erscheinen in Band XI, S. 127—129 d. Ztschr. ausführlich besprochen und zum Gebrauche in Realschulen warm empfohlen worden. In zweiter Auflage erschien das Werk in zwei getrennten Abteilungen, die einzeln käuflich sind. Die erste dieser beiden Abteilungen, den arithmetischen Übungsstoff für Quarta und Tertia enthaltend, liegt jetzt in dritter Auflage vor. Da die Sammlung in den neuen Auflagen wesentliche Änderungen nicht erfahren hat, so sei hiermit auf die erste Besprechung derselben verwiesen. St.

Holl, W. († Oberlehrer an der Königl. Weinbauschule Weinsberg). Lehrbuch der Geometrie. Die Lehre von den geometrischen Raumgröfsen in geeigneter Verbindung mit Zeichnen und Rechnen für niedere landwirtschaftliche Lehranstalten, gewerbliche Fortbildungsschulen, Mittelschulen und Realschulen. Neu bearbeitet von K. Holl (Oberlehrer an der Königl. Friedrich Eugens-Realschule in Stuttgart). Dritte Auflage. Stuttgart 1897. W. Kohlhammer. IX, 131 und 76 S. 8°. Preis: 1,80 M.

Dieses Werk, welches in seiner ursprünglichen Gestalt hauptsächlich den Bedürfnissen niederer landwirtschaftlicher Schulen und gewerblicher Fortbildungsschulen Rechnung tragen wollte, hat in der zweiten Auflage eine Neubearbeitung erfahren, bei welcher das Ziel ins Auge gefafst wurde, auch den Anforderungen solcher Schulen, welche auf die formale Bildung im Geometrieunterricht nicht Verzicht leisten wollen, gerecht zu werden.

---

*) Neue Auflagen von Büchern, welche bereits früher in d. Z. ausführlich und hier nur kurz besprochen sind, ebenso Bücher für Bürgerschulen, welche, wenn schon neu, aber mangelhaft sind, werden in der Regel in diese Unterabteilung gesetzt. Dagegen können auch neue Auflagen, wenn sie gut und in d. Z. noch nie besprochen sind, unter die Rezensionen kommen. Bücher für niedere Volksschulen sind in d. Z. ausgeschlossen.

Dafs dieses letztere Ziel damals noch nicht erreicht wurde, ist in dem Bericht über die 2. Auflage (XXIII, S. 365) ausgesprochen und wird auch dadurch bestätigt, dafs sich bei Bearbeitung der 3. Auflage in manchen Kapiteln ziemlich zahlreiche und umfassende Änderungen als notwendig erwiesen haben. In der neuen Auflage ist in dem Hauptteil des Buches, der die Geometrie behandelt, eine geordnete Beweisführung jetzt vollständig durchgeführt und dadurch die Brauchbarkeit des Buches erhöht worden. In der Körperlehre ist dies jedoch nicht der Fall, und daher entspricht dieser Abschnitt den Bedürfnissen einer Realschule noch nicht.

Die Einrichtung des Buches ist nicht verändert worden; jedes Kapitel gliedert sich in a) Belehrung, b) Zeichnen, c) Rechnen. Es wird damit für die stetige Anwendung des Erlernten gesorgt. Deswegen, und weil der dargebotene Übungsstoff ein gut ausgewählter und sehr reichhaltiger ist, kann das Werk solchen Schulen, die im geometrischen Unterricht hauptsächlich praktische Ziele verfolgen, empfohlen werden. St.

Martin, P. (Mittelschullehrer) und Schmidt, O. (Rektor) Raumlehre für Mittelschulen, Bürgerschulen und verwandte Anstalten. Nach Formengemeinschaften bearbeitet. Heft III. (Kulturstätten). Mit 61 Figuren. 2tes Tausend. Dessau und Leipzig 1898. Kahle's Verlag. 96 S. 8°. Preis ?

Die Verfasser dieses Buches wollen den geometrischen Unterricht in neue Bahnen lenken. Die bisher allgemein übliche systematische Behandlung des Unterrichtsstoffes erscheint ihnen nicht mehr zeitgemäfs; sie fordern, dafs der geometrische Unterricht die Anschauungsformen der Umgebung und des praktischen Lebens zum Ausgangspunkt nehmen und auch praktische Ziele ins Auge fassen solle. Dem entsprechend ist ihre „Raumlehre“ nach „Formengemeinschaften“ bearbeitet worden. Das Buch besteht aus 3 Heften. Das erste derselben benutzt die Formanschauungen des Wohnortes, das zweite die Formgebiete des Feldes und Waldes, und das hier vorliegende dritte Heft führt die Schüler in die Arbeitsstätten des modernen Werk- und Verkehrslebens ein. Die einzelnen Abschnitte dieses Heftes nehmen zum Ausgangspunkte die Betrachtung von Erzeugnissen der Industrie, von Landstrafsen, Eisenbahnen, Brücken u. s. w. Jeder Abschnitt enthält 4 Teile: 1. Sachgebiet, enthaltend die nötigen sachlichen Erklärungen und Unterweisungen; 2. Hauptaufgabe, an welche sich diejenigen geometrischen Entwickelungen knüpfen, die zu ihrer Lösung erforderlich sind; 3. Ergebnisse, d. h. Zusammenstellung der Sätze, welche durch die Behandlung der Hauptaufgabe als Merksätze erhalten wurden; 4. Anwendungsaufgaben.

Dies alles erscheint auf den ersten Anblick sehr naturgemäfs und zweckmässig; aber bei näherer Betrachtung stellt sich die Sache doch anders dar. Zunächst ist zu bedenken, dafs im praktischen Leben die geometrischen Formen meistens nicht so einfach und rein auftreten, wie die geometrische Betrachtung sie voraussetzen mufs, und dafs daher sofort eine Abstraktion nötig wird, durch welche der Wert des eingeschlagenen Verfahrens sich bedeutend herabmindert. Noch schlimmer aber ist der Übelstand, dafs die geometrischen Entwickelungen kein geordnetes Ganzes bilden, sondern bruchstückweise auftreten. Im ersten Hauptabschnitt des Heftes, welcher die Überschrift „Werkstätten“ führt, kommen nach einander zur Behandlung: Inhalt und Oberfläche der Kugel; Dreieck und eingeschriebener Kreis; Tangente im Berührungspunkt zweier Kreise; Kubieren, Kubikwurzelausziehen; Mantel des Kegelstutzes, Kreisausschnitt; Ellipse; äufsere und innere gepaarte Tangenten; Kegel- und Pyramidenstutz; Inhalt und Oberfläche der Kugelkappe. — Ein ähnliches Durcheinander herrscht auch in den andern Abschnitten.

In welch unverantwortlicher Weise hierbei Zusammengehöriges auseinandergerissen wird, erkennt man auf den ersten Blick. Beispielsweise verteilt sich die Betrachtung der Kugel auf die Kapitel I und II, wo in Anknüpfung an die Kegelkugel und die halbkugelige Pfanne (Kessel) Inhalt und Oberfläche der Kugel entwickelt werden, auf Kapitel X, wo, vom Gasometer ausgehend, die Kugelkappe behandelt wird, und auf Kapitel XVII, wo im Anschlufs an die Betrachtung der Erdzonen der Flächeninhalt der Kugelzone ermittelt wird.

Es ist klar, dafs auf diese Weise ein gedeihlicher Fortschritt des Unterrichts nicht erzielt werden kann, und der Vorteil, den die Verfasser durch den Anschlufs an die thatsächlich vorhandenen Formengemeinschaften zu gewinnen meinen, wird durch die vollständige Preisgabe des Systems hinfällig. Nun ist das Buch allerdings für Mittelschulen, Bürgerschulen und verwandte Anstalten bestimmt, welche eines streng wissenschaftlichen Aufbaues des Systems vielleicht entbehren können. Dasselbe aber ganz über Bord zu werfen, ist im Interesse eines lückenlosen Fortschrittes beim Unterricht auch für diese Schulen nicht ratsam. Das Buch würde dem Berichterstatter daher erst dann brauchbar erscheinen, wenn es hinsichtlich dieses Punktes wesentliche Abänderungen erführe. St.

Kritischer Sprechsaal.

(Entgegnungen, Erwiderungen auf frühere Artikel. Kontroversen.)

Zu Dr. Leonhardts (Dessau) Aufsatz „der Breitengrad".

2. Heft des laufenden Jahrgangs S. 9 ff.

Warum der Ausdruck: „ein Ort liege auf (für besser halte ich unter) dem *n*ten Breiten- resp. Längengrade" falsch sein soll, kann ich nicht einsehen; denn es ist doch nur eine verkürzte Ausdrucksweise für: „er liegt auf demjenigen Breiten- resp. Längenkreise, dessen Winkelabstand vom Äquator resp. Nullmeridian *n* Grade beträgt. Ich hoffe, dafs sich die Leonhardtsche Definition nicht einbürgert, da sie eine Quelle der unheilvollsten Verwechselungen bei den Schülern werden würde. „Grad" ist und bleibt ein Winkelmafs und darf nie als Längenmafs gebraucht werden. Die Ausdrücke: „der Breitengrad besitzt eine constante Länge von 111 km" und: „der Längengrad besitzt nur am Äquator eine Länge von 111 km und nimmt nach den Polen zu an Gröfse ab" sind unzulässig, weil unlogisch. Werden denn thatsächlich die Längen- und Breitengrade durch die rectificierten Bogenstrecken gemessen? Doch nur in ganz seltenen Fällen, bei den sog. Gradmessungen, sonst immer durch astronomische (Winkel- resp. Zeit)-Messungen.

Wenn sich der Herr Dr. L. darüber freut, dafs seine (?) Erklärung für die Ekliptik in neueren geographischen Lehrbüchern Aufnahme gefunden hat, so thut es mir leid, ihm diese Freude verderben zu müssen. Dieselbe Definition findet sich schon in älteren Büchern z. B. in dem trefflichen kleinen Lehrbuch der astronomischen Geographie von E. Wetzel von dem die 2. Auflage 1879 erschienen ist, auf Seite 59.

M. Haberland-Neustrelitz.

Entgegnung auf die Bemerkungen des Herrn M. Haberland.

Von Dr. G. Leonhardt-Dessau.

Motto: Wat tau dull is,
is tau dull.

Den vorstehenden Auslassungen des Herrn H. gegenüber befinde ich mich einigermaſsen in Verlegenheit, nicht als ob ich von ihrer Richtigkeit irgendwie überzeugt wäre, sondern weil ich im Zweifel bin, an welcher Stelle ich am besten diesen Rattenkönig von Miſsverständnissen anpacken soll. Am zweckmäſsigsten, wenn auch nicht gerade sehr systematisch wird es sein, dem Gedankengange des Herrn H. selbst zu folgen.

Zunächst also will Herr H. dem Satze, ein Ort liegt auf demjenigen Breitenkreise, dessen Winkelabstand vom Äquator *n* Grade beträgt[1]), die abgekürzte Form geben, „er liegt auf dem *n*. Breitengrade"[2]), während ich sage, „er liegt auf dem *n*. Breitenkreise". Dieser letzte Ausdruck ist nun aber gar keine Abkürzung eines Satzes, sondern ist der Satz selbst, während die von Herrn H. gewählte Form eine mindestens unnötige, ja geradezu falsche Abkürzung ist. Oder will Herr H. etwa dem Satze, „ein Punkt liegt auf derjenigen Kugeloberfläche, dessen Radius *n* cm. beträgt," auch die abgekürzte Form geben, „ein Punkt liegt auf dem *n*. cm."? Nein! Wenn ein Punkt auf einer Kugeloberfläche liegt, so liegt er nicht auf einem Centimeter, und wenn er auf einem Kreise liegt, so doch nicht auf einem Winkelgrade, und eine andere Bedeutung des Wortes „Grad" kennt Herr H. nicht. Erstens also ist die Abkürzung des Herrn H. unnötig, weil sie nicht kürzer als der korrekt ausgesprochene Satz selbst ist, und zweitens ist sie falsch, weil Kreis und Grad verschiedene Begriffe sind.

Dieses Miſsverständnis des Herrn H. hängt nun aber auf das engste mit seiner Auffassung des „Grades" zusammen, der nicht, wie Herr H. meint, nur als Winkelmaſs, sondern ganz sicher auch als Bogenmaſs gebraucht wird. Solcher zweideutigen Ausdrücke giebt es ja in der Mathematik mehrere; ich erinnere nur an das Wort „Quadrat", das einmal als eine Zahl von bestimmter Eigenschaft, ein andermal wieder als eine geometrische Figur aufgefaſst wird[3]), ebenso an den Ausdruck „Wurzel", der einmal als Wurzel aus einer Zahl, ein andermal wieder als Wurzel einer Gleichung gebraucht wird.[4]) Genau so ist es nun auch mit dem Ausdruck „Grad". Teilt man nämlich den Vollwinkel in 360 gleiche Teile, so nennt man

[1]) Nebenbei bemerkt ist dieser Ausdruck sprachlich falsch, da für die Bezeichnung der Maſse stets die Einheitsform gewählt wird, wie auch jetzt auf unseren Münzen und Postwertzeichen sehr richtig „Pfennig" und nicht „Pfennige" steht. Ebenso beträgt die Entfernung zweier Punkte *n* Fuſs und nicht *n* Füſse, ein Winkelabstand n° und nicht *n* Grade.

[2]) Gegen diese Ausdrucksweise hat sich schon früher Herr Wimmenauer, Bd. XIX., S. 89 d. Z. gewandt. Herr W. unterscheidet sich nur darin von mir, daſs er diese Form „nicht gut", ich sie „falsch" nenne.

[3]) Streng genommen müſste man also zwischen einem geometrischen und einem arithmetischen Quadrate unterscheiden und den Satz über den Inhalt des Quadrats in der Form: „Der Inhalt eines geometrischen Quadrats ist gleich dem arithmetischen Quadrate einer Seite" aussprechen; wenn man aber für diesen etwas schwerfälligen Ausdruck eine abkürzende Form wählt, so ist dagegen sicherlich nichts einzuwenden.

[4]) Hier wäre u. a. auch, und zwar vorzugsweise, zu nennen Kreis, ein Ausdruck, der einmal „Kreislinie", das andremal „Kreisfläche" bedeutet. Vergl. Leonhardts Aufsatz und unsere Studie in dem Art. „Ein bedenklicher Zwiespalt etc." in Jahrg. XXVII (1896) S. 400 u. f. D. H.

jeden einzelnen Teil einen Grad, und teilt man den Kreisumfang in 360 gleiche Teile, so nennt man jeden einzelnen Teil auch einen Grad, wenigstens sind alle Bemühungen, hierfür zwei verschiedene Benennungen einzuführen, bisher vergeblich geblieben [1]). Begrifflich aber mufs man, wenn man nicht zu den unheilvollsten Verwechselungen verführt werden will, zwischen Winkelgrad und Bogengrad genau unterscheiden, und nach der klaren und lichtvollen und selbst für einen seminaristisch gebildeten Lehrer verständlichen Darstellung, welche diese Zweideutigkeit des Ausdrucks durch den Herrn Herausgeber d. Z. in der oben erwähnten Abhandlung gefunden hat, sollte man eigentlich nicht mehr nötig haben, dies noch lang und breit auseinanderzusetzen.

Beide Begriffe aber zeigen einen wesentlichen Unterschied. Die Einheit des Winkelgrades ist nämlich von konstanter Gröfse und von der Länge der Schenkel unabhänig; die Gröfse des Bogengrades aber ist wesentlich durch die Gröfse des Radius bedingt [2]) Alle diese Unterschiede treten nun bei dem Begriffe des geographischen Längen- und Breitengrades auf das klarste zu Tage. Einen Längengrad erhalte ich nämlich, wenn ich einen vollen Längenkreis in 360 gleiche Stücke teile; jeder einzelne dieser Teile ist ein Bogengrad. Den dazu gehörigen Winkel von einem Grad erhalte ich, wenn ich je zwei aufeinander folgende Teilpunkte des Kreisumfangs mit dem Mittelpunkte des zugehörigen Kreises, also, da jeder Längenkreis ein Hauptkreis ist, mit dem Erdmittelpunkte verbinde. Zu diesem Winkel von einem Grad gehört auch der Bogen von einem Grad, dessen rektificierte Länge unter Berücksichtigung der Gröfse des Erdradius überall 111 km. beträgt. Teile ich aber einen Breitenkreis in 360 gleiche Teile, so ist auch hier zwar jeder einzelne Teil wiederum ein Bogengrad, und den dazu gehörigen Winkel von einem Grad erhalte ich wiederum, wenn ich zwei aufeinander folgende Teilpunkte des Kreisumfangs mit dem Mittelpunkte des zugehörigen Kreises verbinde. Das ist aber jetzt, weil die Breitenkreise im allgemeinen keine Hauptkreise sind, nicht der Erdmittelpunkt, sondern der Mittelpunkt des betreffenden Breitenkreises. Die Länge eines solchen Bogengrades beträgt daher, obwohl der zugehörige Winkelgrad genau so grofs wie vorher ist, nur dann 111 km., wenn der Breitenkreis ein Hauptkreis ist, was nur für den Äquator zutrifft, während der Radius des Breitenkreises und damit auch der einzelne Bogengrad eines solchen Kreises nach den Polen zu an Gröfse abnehmen.

Was an dieser Auffassung unlogisch sein soll, vermag ich mit dem besten Willen nicht einzusehen, besonders da auch geographische Lehrbücher, denen man bisher einen Mangel an Logik nicht hat zum Vorwurf machen können, hierin mir völlig übereinstimmen. So finde ich in Kirchhoffs „Schulgeographie“ den Satz: „Die Streifen zwischen den Parallelkreisen sind die Breitengrade; sie sind also 15 Meilen breit“, und einige Zeilen weiter: „Die Streifen zwischen den Meridianen sind die Längengrade; sie sind nur am Äquator 15 Meilen breit, in Deutschlands mittleren Breiten nicht ganz 10″; und ebenso heifst es in Guthe-Wagners „Lehrbuch der Geographie“: „Die Breitengrade sind sämtlich einander an Breite gleich, nämlich = 15 Meilen oder 111 Kilometer“, und wieder einige Zeilen

---

[1]) Man vergleiche hierüber die trefflichen Bemerkungen, welche der Herr Herausgeber d. Z. in seinem Artikel „Winkelgrad und Bogengrad“ Bd. XVIII., S. 344 ff. d. Z. gemacht hat.*)

[2]) Auch hierauf hat Herr Hoffmann in der an seinen Artikel anknüpfenden Discussion S. 579 desselben Bandes aufmerksam gemacht.

---

*) Schon viel eher, nämlich im Jahrg. IV. (1873), S. 104. Der Hinweis hierauf ist in Jahrg. 18 nur vergessen worden. D. H.

weiter von den Längengraden: „Ihre Breite nimmt vom Äquator aus, wo sie 15 Mln. = 111 Kilom. breit sind, stetig nach den Polen zu ab“. Sollte unter diesen Umständen die Vermutung, dafs nicht die von Herrn H. gerügte Ausdrucksweise, sondern dafs sein Vorwurf unlogisch ist, nicht vielleicht berechtigter sein? Und dies um so mehr, als die gleich hinterher aufgestellte Behauptung, dafs die Längen- und Breitengrade nur in ganz seltenen Fällen durch rektificierte Bogenstrecken, sonst immer durch Winkel- und Zeitmessungen gefunden werden, geradezu ungeheuerlich ist; denn es ist ein alter Satz und wird Schülern schon in Tertia beigebracht, dafs das zu Messende mit dem Mafse stets begrifflich gleichartig sein mufs. Was also durch eine Krafteinheit mefsbar ist, mufs selbst eine Kraft sein, was durch eine Gewichtseinheit selbst ein Gewicht, was durch eine Raumeinheit selbst ein Körper, was durch eine Flächeneinheit selbst eine Fläche, was durch eine Längeneinheit selbst eine Länge [1]). Wenn Herr Haberland also einräumt, dafs die Längen- und Breitengrade, wenn auch in ganz seltenen Fällen, durch rektificierte Bogenstrecken gemessen werden, und damit zugiebt, dafs sie überhaupt durch Längeneinheiten mefsbar sind, so ist der logische Schlufs, dafs sie dann selbst eindimensionale Gebilde sind, gar nicht zu umgehen. Was Herr H. durch astronomische Messungen findet, ist nicht der Breiten- und Längengrad, sondern ist die Breite und Länge selbst, zwei Begriffe, die Herr H. allerdings überhaupt nicht zu kennen scheint. Und gerade dieser Umstand, dafs die Breite und Länge, weil durch einen Winkel mefsbar, selbst ein Winkel, der Breiten- und Längengrad aber, weil durch eine Längeneinheit mefsbar, selbst eine Länge sein mufs, ist der Ausgangspunkt meiner in dieser Zeitschrift nur kurz erwähnten Abhandlung, die Herr H. freilich nicht gelesen hat, gewesen.

Und dafs dies in der That der Fall ist, zeigt seine spöttische Schlufsbemerkung. Denn sonst hätte er wissen müssen, dafs ich mir meine Erklärung der Ekliptik nicht aus den Fingern gesogen, sondern „sie in der jetzt wohl so ziemlich vergessenen „astronomischen und physischen Geographie“ von Viehoff angedeutet gefunden habe“. Da dies kleine Lehrbuch bereits im Jahre 1845 erschienen ist, so kann ich Herrn H. also mit einem noch älteren praecedens, als er selbst anführt, aufwarten. Aber man berücksichtige, dafs die Erklärung von Viehoff nicht korrekt war und jedenfalls ebenso wie die Erklärung von E. Wetzel, die mir allerdings unbekannt geblieben war, völlig in Vergessenheit geraten ist. Die Freude, sie wieder zu Ehren gebracht zu haben, kann mir Herr H. nicht verderben. Und wenn man die Verfasser der neueren geographischen Lehrbücher, welche meine Erklärung der Ekliptik gebracht haben, fragen würde, ob sie sie aus Viehoffs und Wetzels Lehrbuch oder aus meiner Abhandlung entnommen haben, so dürfte die Antwort wohl kaum zweifelhaft sein. Die ganze Entstehung meiner Erklärung hätte Herr H. kennen gelernt, wenn er meine Abhandlung, die ich in dieser Zeitschrift doch nicht wörtlich wiederholen konnte, gelesen hätte, und dies, meine ich, hätte man von Herrn H., bevor er mich angriff, wohl erwarten können. Aber so macht man es heutzutage! Dort bekämpft jemand einen Standpunkt, von dem er glaubt, dafs er der des Verfassers sei, hier polemisiert ein anderer gegen eine Schrift, die er gar nicht gelesen hat, ohne sich auch den Teufel um das, was schon früher über diesen Gegenstand geschrieben ist, zu scheren. Und es ist eine bittere Ironie, dafs in demselben Hefte, in dem mein kleiner Artikel „der Breitengrad“

---

[1]) Auch dies hat der Herr Herausgeber d. Z. in seiner mehrfach erwähnten Abhandlung schon richtig dargestellt, wenn er schreibt: „Man kann Gebilde doch nur durch gleichartige messen, Winkel durch Winkel, Bogen durch Bogen, Gerade durch Gerade, Flächen durch Flächen u. s. w.“

abgedruckt ist, der Herr Herausgeber aufs neue die Bitte wiederholt, „diejenigen, welche Beiträge für diese Zeitschrift liefern wollen, möchten zuvor die Vorarbeiten über das gewählte Thema, wenigstens die wichtigern, kennen zu lernen suchen und berücksichtigen," und dafs in einer der ersten Zusendungen, die nach dieser wiederholt ausgesprochenen Bitte an die Redaktion gelangt, sich kaum ein Satz findet, dessen Ungenauigkeit und Unrichtigkeit nicht bereits in früheren Bänden dieser Zeitschrift dargelegt wäre. Aber was kümmert dies alles Herrn H?!

„Sie sagen: Das mutet mich nicht an!
Und meinen, sie hätten's abgethan".

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Rheinprovinz. Ostern 1898.

Berichterstatter: Dr. J. Norrenberg, Oberlehrer in Düsseldorf.

1. **Wipperfürth,** Progymnasium. Prog. Nr. 495. Direktor Peter Joseph Breuer, *Völliger Abschlufs der Lehre über die gemeinen Logarithmen im Diesseits der Gymnasial-Mathematik.* 28 S. Quer 8°.

Der Verfasser, der sich um die schulgemäfse Behandlung der Theorie von den Logarithmen unbestreitbare Verdienste erworben hat, giebt in der vorliegenden Abhandlung wieder wertvolle Ergänzungen zu seinen früheren Arbeiten, die es sich zum Ziele setzten, die Lehre von den natürlichen und gemeinen Logarithmen sowie die Methoden zu ihrer Berechnung für den Unterricht am Gymnasium möglichst elementar zu gestalten (vergl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, S. 594; XXVIII, S. 448; XXX, S. 55). Sein Verfahren zur Berechnung der Logarithmen gründet er auf einen von uns schon früher angedeuteten Satz, nach welchem $\Lambda\underline{a+z} - \Lambda\underline{a}$ gröfser als $\frac{mz}{2a+z}$ aber kleiner als $\frac{mz}{2a+z} + \frac{m}{24}\left(\frac{z}{a}\right)^3$ ist, worin a und z positive Zahlen bedeuten und $m = 0{,}8685\ldots.$ zu setzen ist. Letztere Irrationalität bestimmte Breuer auf 55 Stellen. Da die bisher übliche Definition der Logarithmen das Wesen der Einrichtung unserer Logarithmentafel angeblich nicht recht erklärt, so macht der Verfasser kurzen Prozefs und erhebt die in obiger Grenzbestimmung ausgesprochene Eigenschaft der Logarithmen zur Definition. Aus dieser heraus leitet Breuer sodann durch geeignete Wahl der Gröfsen a und z einen neuen Ausdruck zur numerischen Berechnung der Logarithmen ab, dessen Anwendung allerdings schon einem Untersekundaner keine Schwierigkeiten machen kann. Auch die logarithmischen Fundamentalsätze lassen sich aus jener Grenzbestimmung leicht ableiten.

Somit scheint wohl das im Titel gegebene Versprechen, die Lehre von den Logarithmen im Diesseits der Gymnasial-Mathematik abzuschliefsen, eingelöst zu sein. Doch abgesehen von theoretischen und didaktischen Bedenken, welche die angeführte Definition erweckt, drängt sich doch die so häufig zu stellende Frage auf, ob der Verfasser selbst seine Methode schon einmal im Unterrichte erprobt habe. Zwischen Können und Vollbringen liegt bekanntlich eine ebenso weite Kluft wie zwischen Wollen und Vollbringen. Freilich betont der Verfasser, dafs die umfangreichen Rechnungen schon in IV und UIII fertig zu stellen seien, dafs ferner ein Teil der Logarithmenlehre schon in OIII behandelt werden darf. Doch

wird von dieser Erlaubnis der Lehrpläne wohl noch niemand Gebrauch gemacht haben, da das Lehrpensum gerade für diese Stufe im Vergleich zu der geringen Stundenzahl schon ohnedies übermäfsig belastet ist.

2. **Düren,** Gymnasium, Progr. Nr. 458. Direktor Dr. Karl Schwering, *Geometrische Aufgaben mit rationalen Lösungen.* 15 S. 4°.

Der erste Teil der Schwering'schen Programmschrift behandelt eine Reihe von Aufgaben, welche mit den Mitteln der Elementar-Mathematik lösbar sind und somit den Zwecken des Gymnasial-Unterrichts dienen können. Die besprochenen Aufgaben sind folgende: 1) Dreiecke anzugeben, deren Seiten sich durch ganze Zahlen ausdrücken lassen und deren Inhalt eine vorgeschriebene Irrationalität als Faktor aufweist. 2) Ein Dreieck mit rationalen Seiten anzugeben, sodafs der Winkel α einen vorgeschriebenen rationalen Cosinus erhalte. 3) Im Innern eines Dreiecks mit einer rationalen Seite soll ein Punkt so bestimmt werden, dafs seine Entfernungen von den Ecken ebenfalls rational seien. 4) Die von Kummer behandelte Aufgabe vom rationalen Viereck, 5) die von Schwering schon auf andere Weise gelöste Aufgabe vom rationalen Tetraeder. Erwähnt werden aufserdem die Aufgaben, ein rationales Dreieck mit einer rationalen Mittellinie, ein rationales Dreieck mit drei rationalen Mittellinien, ein rationales Dreieck anzugeben, im welchem der fünfte merkwürdige Punkt von den Ecken rationale Entfernungen hat. Im zweiten Teile weist der Verfasser den Zusammenhang der hier behandelten Probleme mit dem Additionstheorem der elliptischen Funktionen und dem Abel'schen Satze nach.

3. **Kreuznach,** städtische Realschule. Progr. Nr. 524. Oberlehrer Peter Lang, *Der Unterrichtsstoff für Rechnen und Mathematik an der lateinlosen Realschule.* 48 S. 8°.

Die mannigfachen Verschiebungen, welche der mathematische Unterricht durch die neuen Lehrpläne von 1892 erlitten hat, haben in der Begrenzung der Lehraufgaben sowohl an den einzelnen Anstalten wie auch in dem gesamten Schulbetriebe eine gewisse Unruhe und Unstetigkeit hervorgerufen, welche auch durch mehrjähriges Bemühen noch nicht vollständig gehoben werden konnte. Die Zusammendrängung ausgedehnter Kapitel auf enge Jahreskurse verbunden mit einer teilweisen Verminderung der wöchentlichen Stundenzahl machte eine sorgfältige Auswahl des Wichtigsten und Notwendigsten zu unabweisbarer Pflicht. Da diese Auswahl von dem einen so, von dem anderen anders getroffen werden kann, so ist eine Verschiedenheit der Anforderungen an den einzelnen Lehranstalten unvermeidlich, zum Schaden derjenigen Schüler, welche zu einem Wechsel der Anstalt gezwungen sind. Hierzu kommt noch hinzu die üble Nachwirkung der sogenannten methodischen Lehrbücher, welche über der Methode jede Systematik, deren Hülfe das Gedächtnis doch nicht entbehren kann, ganz vernachlässigen. Und was hier von den abweichenden Forderungen verschiedener Anstalten gesagt ist, gilt in noch höherem Grade von den Abgrenzungen der Lehrpensen durch die Fachlehrer einer und derselben Lehranstalt.

Solche Erwägungen zwingen unbedingt, wenigstens für jede einzelne Anstalt, den unentbehrlichen Lernstoff in einem Canon zu fixieren und in dieser Absicht stellte wohl auch der Verfasser die vorliegende Sammlung von Lehrsätzen zusammen.

Die Verteilung des Unterrichtsstoffes ist diejenige der preufsischen Lehrpläne. Zu Grunde gelegt sind die Lehrbücher von Holzmüller für Geometrie, Reidt für Algebra und Schellen für Rechnen, an welche sich der Verfasser möglichst angeschlossen hat.

4. **Bonn**, Oberrealschule mit Gymnasium (in Entw.). Progr. Nr. 512. Oberlehrer Dr. Max Korten, *Elementare Darstellung des Brückenbaues mit besonderer Berücksichtigung des Baues der Bonner Rheinbrücke.* 48 S. 4° mit 14 Figuren im Text und 3 Tafeln.

Die Erbauung zweier bedeutender eiserner Bogenbrücken, bei Düsseldorf und bei Bonn, hat die Aufmerksamkeit der rheinischen Bevölkerung wieder einmal in erhöhtem Maſse der Technik des Brückenbaues zugewendet. Namentlich in letzterer Stadt verfolgte man die einzelnen Stadien des Baues mit lebhaftem Interesse, schon von dem praktischen Gesichtspunkte aus, daſs hier der Brückenbau auch finanziell ein rein städtisches Unternehmen war. Vor allem aber lenkte der Brückenbau die Aufmerksamkeit der Schüler der Oberrealschule dauernd auf sich, weil er „in unmittelbarer Nachbarschaft dieser Schule begonnen und unter den Augen der Schüler fast vollendet wurde". Schon diese Gründe allein rechtfertigen die Behandlung des im Titel genannten Themas in einem Schulprogramm; aber auch ganz abgesehen von diesen rein zufälligen und lokalen Gründen halten wir es für sehr verdienstvoll, Gebiete der Technik in Programmbeilagen zu bearbeiten und dem Schulunterricht anzupassen und hierdurch dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht eine Fülle von Anregungen und eine beträchtliche Anzahl von praktischen Übungsaufgaben zuzuführen. Und gerade die vorliegende Arbeit dürfte in Bezug auf gründliche und methodische Verarbeitung als vorbildlich für solche Abhandlungen bezeichnet werden.

Da der Verfasser sich an Schüler und auch an andere nicht sachverständige Leser wendet, so schickt er seinem theoretischen Teile eine Aufzählung und Herleitung derjenigen elementaren mathematischen und physikalischen Gesetze voraus, welche zum Verständnis der Arbeit selbst unentbehrlich sind. Der Hauptteil giebt eine statische Entwicklung des Brückenbaues; ausgehend von den Gleichgewichtsbedingungen am wagerechten Balken betrachtet der Verfasser der Reihe nach den schrägen Balken, das Hängewerk, das Sprengwerk, die Fachwerk-Konstruktionen, das Seilvieleck, welches bei Hängebrücken grundlegend ist, die Gewölbe-Konstruktionen und endlich die Stabilitätsverhältnisse von Gewölbebogen und Widerlagern. Die in diesen Kapiteln behandelten Gesetze sind natürlich von allgemeinerer Bedeutung, da sie nicht allein bei Brückenbauten, sondern auch bei Bauwerken anderer Art, Dachkonstruktionen etc. Anwendung finden. Dagegen ist der zweite Teil der Arbeit speziell dem Brückenbau gewidmet. Eine Erörterung des Begriffs der Brücken, ihrer Hauptbestandteile und ihrer Einteilung folgt eine geschichtliche Darstellung des Brückenbaues, welche bis auf die älteste Holzbrücke über den Euphrat bei Babylon und die älteste Steinbrücke bei Sparta zurückgeht und in gröſserer Ausführlichkeit die guſs- und schmiedeeisernen Brücken der Neuzeit vom technischen Standpunkte aus betrachtet.

Nachdem auf diese Weise durch eine theoretische und historische Darstellung des Brückenbaues im allgemeinen eine positive Grundlage geschaffen ist, wendet der Verfasser sich nun zu der Bonner Rheinbrücke selbst, berichtet über die Vorgeschichte, die Ausführung des Unterbaues und die Gestaltung des Oberbaues, wobei auch der Gewinnung des Materials ausführlicher gedacht wird. Sodann wendet er die im ersten Teile gewonnenen Stabilitätsgesetze auf die Bonner Brücke an und schlieſst die in allen Teilen anregende Abhandlung mit einer Betrachtung der Brücke vom ästhetischen Standpunkte aus, welch' letzterer in Anbetracht der Nähe des Siebengebirges auf die ganze Gestaltung des Bauwerkes nicht ohne Einfluſs bleiben konnte.

C. Zeitschriftenschau.

„Himmel und Erde“, Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift, herausgegeben von der Gesellschaft Urania*). XI. Jahrgang.

Heft 1. Die Anschauungen und Vorstellungen der Menschen von der Gestalt und Gröfse der Erde, welche ihren Wohnsitz bildet, entsprechen dem jeweiligen Stande ihrer Naturerkenntnis und gewähren ein charakteristisches Abbild der letzteren, sowie ihrer fortschreitenden Entwickelung. Unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, hat der in dem vorliegenden Hefte von Prof. Dr. Koppe in Braunschweig verfafste Aufsatz: „Die Erd- und Länder-Vermessung und ihre Verwertung“**) ein allgemeines Interesse, besonders da er historisch den Entwickelungsgang, den das grofse Problem der Bestimmung der Erdgestalt genommen hat, zur Darstellung bringt. — Eine gemeinverständliche Einleitung in die Lehren der Spektralanalyse (m. 4 Abbild.) giebt Dr. F. Koerber (Steglitz), indem er zunächst die physikalischen Grundlagen dieser für die Himmelskunde grundlegenden Wissenschaft entwickelt. — Über die Auffindung eines neuen Planeten zwischen Erde und Mars auf der Urania-Sternwarte berichtet der Entdecker G. Witt. Der Komet, dessen Elemente bereits mitgeteilt werden, wird zweifellos eine wichtige Rolle bei der Bestimmung der Sonnenparallaxe spielen. — Kleine Notizen bringen Angaben über die gröfsten astronomischen Refraktoren (gröfster im Yerkes-Observatorium bei Chicago, zweitgröfster im Lick-Observatorium auf dem St. Hamilton Kalifornien); ferner über die Bewegung des roten Jupiterfleckes, über die Auffindung einer neuen Stahl-Nickel-Legierung, welche für die Uhrentechnik und manche Industriezweige epochemachend zu werden verspricht. (Astronomische Pendeluhren ohne Kompensation.)

Heft 2. Das Bestreben, landschaftlich interessante und charakteristische Gegenden unserer Heimat in Form öffentlicher Parks zu erhalten und vor gewinnsüchtiger Spekulation zu schützen, hat sich erfreulicherweise neuerdings auch in Deutschland geltend gemacht. Gegenwärtig ist eine hierauf bezügliche von den staatlichen Behörden unterstützte Bewegung im Gange, wie sie in Amerika bereits längst zum Wohle des Volkes und der Wissenschaft besteht. In dieser Beziehung werden als ein nationales Heiligtum im neuen Kontinent die Naturwunder des Yellowstone-Parks betrachtet, welche im vorliegenden Hefte eine ausführliche Darstellung gefunden haben (mit 7 Ansichten). — Professor Koppe beschreibt in der Fortsetzung seines Aufsatzes „Die Erd- und Länder-Vermessung und ihre Verwertung“, das für die Erkenntnis der Erdgestalt so wichtige Verfahren der Basismessung (1 Bild), während die Fortsetzung des Aufsatzes über Spektralanalyse von Dr. F. Körber die Grundlagen dieses für die Erforschung des Himmels so bedeutenden Wissenschaftszweiges bringt (Fig. 5—14). — Im Anhang folgen noch 2 Aufsätze: Lichtelektrische Telegraphie von Spiefs (Berlin) und eine Mitteilung über fossile Erdbebenspuren. —

Heft 3. In diesem Hefte kommentiert L. Günther das von Kepler hinterlassene Werk „Die Astronomie des Mondes“. Es ist dies eine der merkwürdigsten Schriften aus der Reformationszeit der Sternkunde, die fast alle Gebiete damaligen Wissens streift und gleichsam eine Offenbarung, eine geistreiche Träumerei Keplers über die Natur des Mondes

---

*) Gegenw. redigiert von Dr. Schwahn. Forts. von Bd. 29. S. 616.

**) Mit 2 Kärtchen, Bildern von Newton und Gaufs, dem Heliotrop des letzteren und einem Triangulationspunkt (Turm auf dem Feldberge).

darstellt.*) — Das Märchenland des Yellowstone mit seinen kochenden Springbrunnen, traumhaften Seen, majestätischen Bergen und Wasserfällen schildert in seinem Schlufsartikel unter Beigabe zahlreicher (9) Abbildungen Dr. P. Schwahn. — Dr. F. Koerber behandelt die Spektralanalyse der Planeten und ihrer Trabanten (Fig. 15—16), Prof. Koppe in der Fortsetzung seines Aufsatzes „Über die Erd- und Länder-Vermessung und ihre Verwertung" die Methoden der Höhenmessung und im Anschlufs hieran das geometrische, trigonometrische und barometrische Nivellement (2 Abbild.). — Eine treffliche Aufnahme eines Bandblitzes, der in die deutsche Seewarte zu Hamburg einschlug, ist dem Hefte als Titelblatt beigegeben und von G. Rümker („Blitzphotographie") näher beschrieben. Daran schliefsen sich kleinere Mitteilungen über das Nordlicht vom 9. September, über Röntgenstrahlen und ihre neuesten Anwendungen, sowie der bibliographische Teil.

Heft 4. Die Bedeutung der Wurzel für das Leben der Pflanzen schildert Prof. L. Kny. Die am Boden gekettete Pflanze vermag sich nicht, wie die Tiere, klimatischen Einflüssen zu entziehen oder vor den Angriffen von Feinden zu schützen; sie mufs Regen und Sonnenschein, Nahrungsfülle und Nahrungsmangel über sich ergehen lassen, und bei diesem Kampfe ums Dasein spielen, wie der vorliegende Aufsatz, unterstützt von 4 Abbild., zeigt, die Wurzeln der Pflanzen im Haushalte der Natur eine hervorragende Rolle. — Der Schlufs einer gemeinverständlichen Darlegung der spektralanalytischen Forschung von Dr. Koerber behandelt die Fixsterne und Nebelflecken und die auf dem Doppler'schen Prinzip beruhenden Linienverschiebungen in den Sternspektren, sowie die daraus folgenden Ergebnisse über die Geschwindigkeit der Himmelskörper. Fig. 17—21. Die Fig. 17 zeigt das Spektroskop am 36zölligen Refraktor der Licksternwarte. — Eine Reihe kleinerer Mitteilungen hat die Photographie lichtschwacher Himmelsobjekte, das Zeemann'sche Phaenomen, astronomische Fragen aus der altorientalischen Chronologie u. s. w. zum Gegenstand. Das Heft ziert ein Brustbild Alfred Kirchhoffs.

Heft 5. Die Erde galt bekanntlich im Altertum als der Mittelpunkt der geistigen und materiellen Schöpfung. Wie ein zündender Blitz schlug die Lehre des Frauenburger Domherrn die alte Weltanschauung zusammen: Unsere Erde erschien jetzt als ein winziges Stäubchen im unermefslichen Weltall. Wie Coppernikus zum Reformator der Sternkunde wurde, sein wechselvolles Leben und seine geistige Entwickelung ist vielfach Gegenstand der Schilderung geworden; der vorliegende Aufsatz von Professor Curtze aus Thorn dürfte aber im vollsten Sinne ein Original-Aufsatz sein, da der Verfasser aus Quellen schöpfen konnte, die keinem anderen Biographen des grofsen Weltweisen zur Verfügung standen. Das Brustbild des C. ist dem Hefte beigegeben und trägt die Unterschrift:

Non docet instabiles Coppernicus aetheris orbes,
Sed terrae instabiles arguit ille vices.

— Seine Darlegung über die Verwertung der Erd- und Länder-Vermessung schliefst Professor Koppe mit einer Besprechung der Bedeutung des Kartenwesens für technische, landwirtschaftliche und wissenschaftliche Zwecke (3 Kärtchen und ein Instrument: Tachymeter-Theodolith). — Professor Häpke (Bremen) erläutert die Gewinnung und industrielle Verwertung des Sauerstoffgases. — Kleinere astronomische und geologische Mitteilungen schliefsen das Heft.

Heft 6. Von den botanischen Gärten der Tropen nimmt derjenige zu Buitenzorg, dem japanischen Sanssouci, eine ganz hervorragende Stellung

*) Siehe die Rezension unseres geehrten Mitarbeiters Prof. Dr. S. Günther (München) in Heft 2 des lauf. Jahrgs. S. 119.

ein. Mit grofser Liberalität haben hier zahlreiche Gelehrte aller zivilisierten Länder in den verschiedensten Gebieten der botanischen Wissenschaft wertvolle Untersuchungen angestellt. Der gegenwärtig in Buitenzorg thätige Botaniker Professor A. Zimmermann hat im vorliegenden Hefte dieses japanische Sanssouci mit seinen Palmenhainen unter Beigabe zahlreicher (12) Abbildungen ausführlich geschildert. — Professor Curtze behandelt in seinem Aufsatz Nicolaus Coppernikus „die Mannesjahre des grofsen Reformators der Sternkunde", jene Zeit, in welcher er als Domherr zu Frauenburg den Grundstein zu seinem neuen Weltgebäude legte.*) — Unter den kleineren Mitteilungen ist eine kritische Beleuchtung der historischen Sonnenfinsternis des Thales, eine Episode aus Michael Faradays Leben u. s. w. hervorzuheben.

Blätter für Aquarien- und Terrarienfreunde.

Als vor 10 Jahren diese Blätter ihren ersten Jahrgang begannen da war es noch nicht vorauszusehen, dafs sich aus dieser Liebhaberei eine Aquarien- und Terrarienkunde herausbilden würde, deren wissenschaftlicher und erzieherischer Wert heute von allen denen voll gewürdigt wird, die sich mit derselben beschäftigen. Vor längerer Zeit schon wurden aus den Kreisen der Lehrer Stimmen laut, welche die Einführung von Aquarien und Terrarien in Schulen als Anschauungsobjekt für den naturwissenschaftlichen Unterricht forderten. Und diesen Forderungen ist in zahlreichen Schulen mit dem besten Erfolge entsprochen worden. — Die soeben erschienene Nr. 7 der oben genannten Zeitschrift dürfte in dieser Hinsicht die aufmerksamste Beachtung aller Lehrer auf sich lenken, die sich schon mit dem Plane getragen haben, für ihre Schule Unterrichtsaquarien und -terrarien anzulegen. Die betreffende Nr. wird auf Wunsch von der Creutz'schen Verlagshandlung in Magdeburg jedem Interessenten frei zugeschickt. — Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal in reich illustrierten Heften zum halbjährlichen Preise von 2,50 *M.* Für die gute Ausstattung bürgt der Name der bekannten Verlagshandlung, für den sachgemäfsen Inhalt der des Herausgebers (Verfasser?), welcher zugleich Verfasser ist des Werkes: „Süfswasseraquarium" (Berlin 1898), sowie des demnächst erscheinenden Werkes „Praxis der Aquarienkunde". (Magdeburg, Creutz, Preis ca. 3 *M.*)

Das 7. Heft enthält: Bade: Die Ellritze *(Phoxinus laevis Ag.)*. Mit einer Originalzeichnung v. E. Schuh. — Tofohr: Einrichtung und Besetzung eines kalten, trockenen Terrariums. Mit einer Originalzeichnung (Tafel 4) von E. Schuh. — Krefft: Zur Naturgeschichte der chilenischen Nasenkröte *(Rhinoderma Darwinii D. B.)* (Fortsetzung). — Dankler: Jugendaquarien. — Kleine Mitteilungen. Mit 2 Originalzeichnungen. — Vereins-Nachrichten: Verband; Hamburg; Nürnberg; München.

D. Bibliographie.

Mai 1899.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Lay, Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichts und Kritik der Reformbestrebungen auf Grund der neueren Psychologie. (124 S.) Karlsruhe, Nemnich. 2,50.

---

*) Fortsetzung und Schlufs dieses Artikels folgen in den nächsten beiden Heften Nr. 7 und 8.

Busch, Konfession u. höheres Schulwesen in Preufsen. (107 S.) Kiel, Lipsius u. Tischer. 2,00.
Schmeil, Dr., Über die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des naturgeschichtlichen Unterrichts. (84 S.) Stuttgart, Nägele. 1,40.
Stendal, Rektor, die Schularztfrage. (12 S.) Bielefeld, Helmich. 0,40.
Jahn, Dir. Dr., Ethik als Grundwissenschaft der Pädagogik. Ein Lehr- u. Handbuch. 2. Aufl. (251 S.) Lpz. Dürr. 3,90.
Berkhan, San. R. Dr., Über den angeborenen u. früh erworbenen Schwachsinn. Für Ärzte u. Lehrer dargestellt. (64 S.) Braunschweig, Vieweg. 1,60.
Prüfungsordnung für das Lehramt an höheren Schulen vom 4. März 1899. (12 S.) Strafsburg, Strafsburger Verlagsanstalt. 0,60.

Mathematik.

A. Reine Mathematik.

1. Geometrie.

Raidt, Dir. Prof. H., Lehrbuch der Elementarmathematik, Planimetrie, Arithm., Trigonom. u. Stereom. Pensum für die Einjähr.-Freiwill.-Prüfung für höhere Schulen u. zum Selbstunterr. (253 S.) Lpz. Hesse. 2,70.
Köstler, Prof., Leitfaden der ebenen Geometrie für höhere Lehranstalten. 3. Heft. Die Ähnlichkeit der Figuren. (65 S.) Halle, Nebert. 1,00.
Timpe, Oberl., Mathematische Aufgaben. (39 S.) Berlin, Gärtner. 1,00.
Görland, Dr., Aristoteles u. die Mathematik. (211 S.) Marburg, Elwert. 4,50.

2. Arithmetik.

Schilling, Dr., Kurzes Lehrbuch des bürgerl. Rechnens in systematischer Darstellung mit angeschlossener Aufgabensammlung. Für Real- etc. Schulen. II, 2. (32 S.) Frankfurt a. M., Kesselring. 0,30.
Marbe, Privatdoc. Dr, Naturphilosophische Untersuchungen zur Wahrscheinlichkeitslehre. (50 S.) Lpz., Engelmann. 1,20.
Lange, Prof. Dr., Jakob Steiners Lebensjahre in Berlin 1821—1863. (70 S. m. Bildnis), Berlin, Gärtner. 2,00.
Fürle, Oberl. Dr., Zur Theorie der Rechenschieber. (22 S.) Berlin, Gärtner. 1,00.
Schulz, Oberl. Dr., Über den Rechenunterricht. (29 S.) Ebda. 1,00.

B. Angewandte Mathematik.

(Astronomie. Geodäsie. Mechanik.)

Föppl, Prof. Dr., Vorlesungen über technische Mechanik. 4. Bd. Dynamik. (456 S.) Lpz., Teubner. Geb. 12,00.
Goldscheider, Über die Gaufs'sche Osterformel. (30 S.) Berlin, Gärtner. 1,00.
Tropfke, Dr., Erstmaliges Auftreten der einzelnen Bestandteile unserer Schulmathematik. (27 S.) Ebda. 1,00.

Physik.

Pscheidl, Prof. Dr., Grundrifs der Naturlehre für die oberen Klassen der Mittelschulen. (371 S. mit 288 Abb. u. 1 farb. Taf.) Wien, Braumüller. Geb. 4,40.
Braun, Prof. Dr. Ferd., Über physikalische Forschungsart. Rede. (31 S.) Strafsburg, Heitz. 0,80.
v. Bezold, W., Über die Zunahme der Blitzgefahr während der letzten 60 Jahre. (10 S.) Berlin, Reimer. 0,50.

Grunmach, Prof. Dr., Die physikalischen Erscheinungen u. Kräfte, ihre Erkenntnis u. Verwertung im prakt. Leben. (442 S. m. 624 Textabb.) Lpz. Spamer. 6,00.

v. Lommel, Theorie der Dämmerungsfarben. Nachtrag. (10 S.) München, Franz. 0,40.

Chemie.

Fortschritte Der angewandten Elektrochemie u. der Acetylen-Industrie. Von Dr. Peters. (412 S.) Stuttg., Bergsträſser. 6,00.

Blochmann, Prof. Dr., Luft, Wasser, Licht u. Wärme. 8 Vorträge aus dem Gebiete der Experimentalchemie. Mit zahlreichen Abb. (137 S.) Lpz, Teubner. Geb. 1,15.

Jäger, Prof. Dr. G., zur Gröſse der Molekel. (4 S.) Wien, Gerold. 0,15.

Kreusler, Prof. Dr., Atomgewichtstafel mit multiplen Werten nebst den am häufigsten in Betracht kommenden Moleculargewichten u. Umrechnungsfaktoren. Neu berechnet für die Grundlage $O = 16$. (8 S.) Bonn, Marcus u. Weber. 0,90.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Berlepsch, v. H., Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung u. Ausführung. Mit 8 Chromotaf. u. 17 Textabb. (90 S.) Gera, Köhler. 1,00.

Lampert, Prof. Dr., Das Leben der Binnengewässer. Mit 12 Taf. (591 S.) Lpz., Tauchnitz. 18,00.

Anzinger, Die unterscheidenden Kennzeichen der Vögel Mitteleuropas in analytischen Bestimmungs-Tabellen. In Verbindung mit kurzen Artbeschreibungen u. Verbreitungsangaben. (208 S. m. 23 Abb.) Innsbruck, Wagner. 2,00.

Ohmann, O., Über die Anwendung der zeichnenden Methode im naturwissenschaftlichen Unterricht des Gymnasiums. (22 S.) Berlin, Gärtner. 1,00.

Walter, Dr., Das Plankton u. die Methoden der quantitativen Untersuchung der Fischnahrung. (44 S. m. 17 Abb. nach Photogr.) Neudamm, Neumann. 1,20.

Zehnder, Prof. Dr, Die Entstehung des Lebens. Aus mechanischen Grundlagen entwickelt. I. Moneren. Zellen. Protisten. (265 S.) Freiburg, Mohr. 6,00.

Arnold, F., Das Aquarium in Verbindung mit dem Terrarium. Ein Leitfaden zur Beobachtung des Lebens im Süſswasser. (100 S. m. 3 Abb.) Lpz., Reclam 9,20.

Claus, Hofrat Dr. C., vorm. Prof. der Zoologie a. d. Univers. Wien. Bis 1873 Autobiographie, vollendet von Prof. v. Alth. Herausg. v. Dir. Dr. Ackermann. (35 S. m. Porträt.) Marburg, Elwert. 1,00.

2. Botanik.

Höck, Oberl. Dr., Der verändernde Einfluſs des Menschen auf die Pflanzenwelt Norddeutschlands. (18 S.) Hamburg, Verlagsanstalt. 0,60.

Schairer, Gymn.-L., Botanisches Taschenbuch von Stuttgart und der mittleren Neckargegend. Ein Hilfsmittel zum Bestimmen der Blütenpflanzen. (161 S.) Stuttgart, Ulmer. Geb. 1,80.

Gyr, Forstadj., Die Flechten und Mose im Haushalte der Natur. (16 S.) Solothurn, Lüthy. 0,60.

Groſse, Dr., Die Verbreitung der Vegetationsformen Amerikas im Zshang mit den klimatischen Verhältnissen. (24 S.) Berlin, Gärtner. 1,00.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. dergl.)

Der Einflufs der Prüfungsordnung für das Lehramt an höheren Schulen in Preufsen vom 12. Sept. 1898 und der Reformbestrebungen für die mathematischen Universitätsvorlesungen auf den mathematischen Schulunterricht.

Von Prof. Dr. Richter in Wandsbek.

Als im Jahre 1891 der Verein zur Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und in den Naturwissenschaften in seiner Jahresversammlung zu Braunschweig die Reform des mathematischen Unterrichtes nach der bekannten Richtung in Angriff nahm und auf den folgenden Jahresversammlungen zu Berlin und Wiesbaden weiter behandelte, konnte man noch nicht ahnen, wie zeitgemäfs dieses Unternehmen war. Wie man erwarten mufste, erwachte sofort die Reaktion von Seiten der Vertreter der bisherigen Auffassung, insbesondere fürchteten manche derselben, dafs der mathematische Unterricht in seiner Selbständigkeit bedroht wäre. Hoffentlich ist diese Befürchtung jetzt geschwunden, nachdem nicht nur jener Verein in Wiesbaden, auf Anregung von Direktor Schwalbe-Berlin, diese Befürchtung als grundlos dargethan hat, sondern auch eine arithmetische und trigonometrische Aufgabensammlung im Sinne jenes Braunschweiger Beschlusses auf Veranlassung der Teubnerschen Verlagsbuchhandlung erschienen ist, aus welcher sich jeder überzeugen kann, dafs die bisher beim mathematischen Unterrichte befolgten Gesichtspunkte sich unverändert beibehalten lassen und nur ein grofser Teil der bisher üblichen Anwendungen aufgegeben und durch neue im Sinne jener Reform ersetzt wird! — Inzwischen sind nun zwei Ereignisse eingetreten, durch welche die in Braunschweig begonnene Reform in überraschender Weise unterstützt wird.

Wie wenig reformieren alle Reformreden, Beschlüsse auf Versammlungen und Aufsätze in Zeitschriften trotz aller mündlichen und schriftlichen Zustimmungen! Die Macht der Gewohnheit ist zu grofs. Dazu kommt, dafs die Einführung neuer Schulbücher in Preufsen jetzt so sehr erschwert ist. Ganz anders können zwei neue Bestimmungen der „Ordnung der Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen in Preufsen vom 12. September 1898“ wirken. In derselben ist unter die „Prüfungsgegenstände“ die „angewandte Mathematik“ aufgenommen (§ 9) und in § 22 ist darüber gesagt: „Von den Kandidaten, welche die Lehrbefähigung in der angewandten Mathematik nachweisen wollen, ist aufser einer Lehrbefähigung in der reinen Mathematik zu fordern: Kenntnis der darstellenden Geometrie bis zur Lehre von der Zentralprojektion einschliefslich und entsprechende Fertigkeit im Zeichnen; Bekanntschaft mit den mathematischen Methoden der technischen Mechanik, insbesondere der graphischen Statik, mit der niederen Geodäsie und den Elementen der höheren Geodäsie,

nebst Theorie der Ausgleichung der Beobachtungsfehler.“ Hierdurch werden hoffentlich manche Mathematiker veranlafst, sich nicht auf die reine Mathematik zu beschränken, sondern sich auch mit der angewandten Mathematik eingehend zu beschäftigen. Es ist leider nicht ersichtlich, welche Verwendung die Unterrichtsberechtigung in der angewandten Mathematik findet. — Erheblich verstärkt wird diese Neuerung noch durch eine andere Bestimmung. Unter den „Bedingungen der Zulassung“ steht: „8. Bei der Bewerbung um die Lehrbefähigung in der Mathematik, der Physik und der Chemie wird das ordnungsmäfsige Studium an einer Deutschen Technischen Hochschule dem Studium an einer deutschen Universität .... bis zu 3 Halbjahren gleich gerechnet.“ Es ist für viele Studierende der Mathematik bis jetzt auf manchen Universitäten garnicht möglich zur rechten Würdigung der angewandten Mathematik zu gelangen. Darum ist die Anerkennung der auf den technischen Hochschulen zugebrachten Zeit für die mathematische Schulreform so wertvoll. Ist der Student der Mathematik auf manchen Universitäten in Gefahr, die reine Mathematik einseitig zu überschätzen, so gelangt er durch den Aufenthalt auf einer technischen Hochschule unwillkürlich in der wirkungsvollsten Weise zur Würdigung der angewandten Mathematik. Darum begrüfsen wir die neue preufsische Prüfungsordnung vom Standpunkte der Reform des mathematischen Unterrichtes im Sinne des Braunschweiger Beschlusses. Ob viele die Mathematik studieren, von dieser Einrichtung Gebrauch machen werden?!

Auch auf den Universitäten ist derselbe Kampf entbrannt, den der genannte Verein für die höheren Schulen aufgenommen hat. Unter Führung des Geheimrat Felix Klein in Göttingen wird auch für den mathematischen Universitätsunterricht jetzt eine gröfsere Berücksichtigung der Physik und Technologie verlangt. Hierbei wird (ebenso wie es von dem Verein z. F. i. d. M. u. d. N. für den Gymnasialunterricht geschieht) besonderer Wert darauf gelegt, dafs die reine Mathematik weder in ihrer Selbständigkeit noch in ihrem Umfang irgendwelche Beeinträchtigung erleide. — Es ist wohl nicht zufällig, dafs ebenso wie es die Vertreter der mathematischen Reform für die Schule thun, Geheimrat Klein mit besonderem Nachdruck die Bedürfnisse der Zuhörer in ihrem späteren Leben hervorhebt. Wie mancher Mathematiklehrer verteidigt den bisher vorwiegenden Unterricht damit, er interessiere die Schüler und befähige sie, ihr Examen zu bestehen. Freilich sind das die nächsten Aufgaben des mathematischen Unterrichtes; aber ein Lehrer mufs zugleich weiter blicken, er mufs sein Bestreben auch darauf richten, dafs im späteren Leben, von dem mathematischen Unterrichte mehr Mathematisches haften bleibt, als es bisher der Fall war. Der Schüler mufs mehr befähigt werden in den sich ihm von selbst darbietenden Erscheinungen, nicht nur Qualitatives, sondern auch Quantitatives zu beobachten. Dazu ist erforderlich, dafs (wie es der Braunschweiger Beschlufs verlangt) die Beispiele nicht wertlose Phantasiegebilde sind, sondern schon auf der Schule dem geistigen Interessenkreise nach dem Abgange von der Schule entnommen werden.*)

---

*) Es mag gestattet sein hier zum Vergleich auf eine verwandte Reform hinzuweisen. Durch die preufsischen Lehrpläne von 1892 ist der lateinische Unterricht in ähnlicher Weise reformiert, wie es jetzt beim mathematischen Unterrichte angestrebt wird. Das Verhältnis der Grammatik zur Lektüre gleicht in mancher Beziehung dem Verhältnis der Mathematik zur sinnlich wahrnehmbaren Wirklichkeit. Letztere ist ebenso wie die Litteratur das thatsächlich Existierende. Mathematik und Grammatik sind nur die formelle Seite desselben. Lediglich durch die Abstraktion des Menschen

Eine Lektion für Volksschullehrer, welche nach akademischer Vorbildung schreien.*)

Über Vorbildung der Volksschullehrer hat jüngst in Plauen i. V. der sächsische Kultusminister von Seydewitz folgende trefflichen, überall beachtenswerten Worte gesprochen: Wir dürfen jetzt gewifs mit mehr Recht als ehedem, als vor 50 und 60 Jahren, behaupten, dafs wir vortreffliche Bildungsanstalten für Jünglinge, die sich dem Lehrerberufe widmen, besitzen. Und dennoch ertönt gerade jetzt aus weiten Kreisen heraus immer lauter und immer ungestümer der Ruf nach einer völligen Umgestaltung unserer Lehrerseminare, um eine bessere Vorbildung für den Beruf des Volksschullehrers zu erzielen! Die sächsische Regierung weifs nun, wie ich schon früher öffentlich erklärt habe, recht wohl, dafs die gegenwärtige Organisation unserer Lehrerseminare keine in sich abgeschlossene, keine vollendete, dafs sie verbesserungsfähig ist, und die sächsische Regierung verfolgt daher alle Bestrebungen in dieser Richtung mit lebendigem Interesse und, wie ich wohl hinzufügen darf, nicht ohne Verständnis. Aber ich meine, dafs es gerade auf dem Gebiete der Schule angezeigt ist, ohne unsicheres Tasten und dadurch bedingtes und deshalb oft verhängnisvolles Experimentieren mit aller Ruhe und Besonnenheit zu verfahren. Wir werden nie, wie man uns jetzt zum Vorwurf machen will, rückwärts schreiten, wir werden uns aber auch nicht überstürzen, sondern immer stetig vorwärts gehen. Und schon heute möchte ich als meine Überzeugung aussprechen, dafs ein mit einer guten Volksschulbildung in das Seminar eintretender Zögling während eines sechsjährigen Besuches, wenn die Zeit klug und gewissenhaft ausgenützt wird, recht wohl zu einem tüchtig ausgerüsteten Volksschullehrer herangebildet werden kann. Wenn aber freilich alle die auf Erweiterung der Wissensgebiete abzielenden Wünsche, die jetzt nach den verschiedensten Richtungen hin uns ausgesprochen werden, in ihrem ganzen Umfange erfüllt und nicht gleichzeitig nach anderer Seite hin Einschränkungen verfügt werden sollen, dann wird jener Zeitraum von sechs Jahren nicht hinreichen, oder es wird die Gefahr einer oberflächlichen und dilettierenden Vielwisserei hereinbrechen, vor der ich immer und immer wieder mit allem Ernste warnen mufs. Wichtiger aber und dringlicher, als diese Reform nach der intellektuellen Seite hin, scheint mir eine andere zu sein. Wenn wir mit offenem Auge in die Gegenwart, in die Welt, die uns umgiebt, hineinblicken, so müssen wir die Einsicht gewinnen, dafs wir als Lehrer für unser Volk vor Allem Männer brauchen, die sittlich gefestigte und gereifte Charaktere und lebensvolle, warmherzige Persönlichkeiten sind und die dadurch befähigt erscheinen, ein kerngesundes kraftvolles Geschlecht mit allseitig gesunder Lebensauffassung heranzuziehen. Dazu bedarf es aber nicht der jetzt von vielen Seiten gewünschten, ja geforderten tief einschneidenden Reform unserer Seminareinrichtungen. Dazu sind ganz andere Dinge erforderlich. Dazu ist in

---

sind sie zu selbständigen wissenschaftlichen Gebieten geworden. Früher betonte man einseitig Grammatik und reine Mathematik, jetzt wird mehr anerkannt, dafs für die spezielle Aufgabe der höheren Schulen, d. h. für die allgemeine Bildung, welche der Schüler auf denselben erwerben soll, die stärkere Berücksichtigung der Anwendungen wünschenswert ist. — Freilich ist hier ein wesentlicher Unterschied: Die Betonung der Lektüre macht eine starke Beschneidung des grammatischen Unterrichtes notwendig. Es ist ein besonderer Vorzug der gegenwärtigen mathematischen Reformbewegung, dafs der rein mathematische Unterricht in keiner Weise geändert zu werden braucht.

*) s. Leipz. N. N. No. 122. III. B. (3./V. 99).

erster Linie notwendig, dafs der Lehrer der Pflicht, seinen Schüler nach Gottes Geboten zu erziehen, und dafs der Schüler der Pflicht, sich so von seinem Lehrer erziehen zu lassen, allezeit eingedenk bleibe. Dazu ist weiter notwendig, die guten Eigenschaften festzuhalten, die dem ehrwürdigen sächsischen Schulmeister der alten Zeit eigen waren: einen zufriedenen und bescheidenen Sinn, eisernen Fleifs und selbstlose Treue in der Arbeit, eine aus dem innersten Herzen herausfliefsende aufrichtige Gottesfurcht. Dazu ist endlich notwendig, weitab von jedem geistigen Hochmut und jeder trügerischen Selbstüberhebung unausgesetzt an sich selbst, am eigenen Menschen Reform zu üben und dadurch eigene innerliche Verbesserung und Vervollkommnung anzustreben. Ich richte in dieser feierlichen Stunde an alle, die es angeht — und ich nehme mich selbst hiervon wahrhaftig nicht aus — die ernste Mahnung, in diesem Sinne sogleich und fort und fort Hand an die Reform anzulegen."

Nachträgliche Nekrologe.

(Fortsetzung von Heft 4, S. 319.)

Prof. Dr. Ludwig Büchner,

der bekannte naturwissenschaftliche Schriftsteller ist am 30. April d. J. im 76. Lebensjahre zu Darmstadt gestorben. Der Entschlafene ist weiten Kreisen bekannt durch sein, eine atomistisch-materialistische Weltanschauung vertretendes Buch „Kraft und Stoff", das 1855 in Frankfurt erschien. Diese Schrift rief eine heftige litterarische Fehde hervor und hatte für den Verfasser, der seit 1854 Privatdocent und Assistenzarzt einer Klinik in Tübingen war, die Folge, dafs er seine Stellung an der Universität aufgeben mufste. Er kehrte nach Darmstadt zurück, wo er seine ärztliche Praxis wieder aufnahm. Auf publizistischem Gebiete hat Büchner eine überaus fruchtbare Thätigkeit entfaltet. So schrieb er u. A.: „Natur und Geist", „Physiologische Bilder", „Die Darwinsche Theorie von der Entstehung und Umwandlung der Lebewelt", „Der Mensch und seine Stellung in der Natur", „Aus dem Geistesleben der Tiere" u. a. mehr.

Gerhardt.*)

Die Kaiserliche Leopoldinisch-Karolinische deutsche Akademie der Naturforscher verlor, wie aus Halle a. S. geschrieben wird, durch den Tod ihr Mitglied Professor Dr. Karl Immanuel Gerhardt in Halle, früher Direktor des Königlichen Gymnasiums in Eisleben. Er wurde am 2. Dezember 1816 zu Herzberg geboren und gehörte der Akademie, und zwar der Fachsektion für Mathematik und Astronomie seit dem Jahre 1874 als Mitglied an. Über G.s Schriften, die meist die Geschichte der höheren Mathematik (z. B. die Erfindung der Diff.- und Int.-Rechnung) behandeln, sehe man Poggendorff, Biogr.-litter. Handwörterbuch Bd. III, S. 507.

Bei der Redaction eingelaufene Druckschriften.

März—April 1899.

1. Mathematik.

Cours d'Analyse par de Heussi. Calcul differentielle Bruxelles.

v. Peschka, darstellende und projektive Geometrie. 2. Aufl. Bd. I mit Atlas. Leipzig-Wien, Deutike. 1899.

*) L. N. N. Nr. 129 (10./V. 99).

Sievers, Sammlung theoret.-prakt. Aufgaben. Leipzig, Dürrsche Buchh. 1899.
Knilling, Naturgemäfse Methode des Rechenunterr. II. T. (Aufbau d. Methode). München-Leipzig, Oldenbourg 1899.

Naturwissenschaften.

Wossidlo, Leitfaden d. Zoologie. 8. Aufl. T. 1 (die Tiere). T. 2 (der Mensch). Berlin, Weidmann. 1899.
Baumann-Reichenbach, Naturgeschichte f. Schule u. Haus. 14. Aufl. Frankfurt a./M. Sauerländers Verl. 1899.
Hann-Brückner-Kirchhoff, Allgemeine Erdkunde. III. Abt. (Pflanzen- und Tierverbreitung.) Prag-Wien-Lpzg., Tempsky und Freytag. 1899.
Wilke, Leitfaden f. d. Unt. i. Chemie u. Min. (unveränd. Ausg.), Kiel, Liebscher 1899.
Hörnes, Paläontologie (Sammlung Göschen) Leipzig. 1899.

Litterarisches.

Lange, Jacob Steiners Lebensjahre in Berlin 1821—1863. Mit einem Bildnis Steiners. Sep.-Abdr. Berlin, Gärtners Verl. 1899.

Zeitschriften.

a) Wissenschaftliche:

Memorie della Reale Academia delle scienze di Torino. ser. II. T. XLVIII (Scienze, fisiche, matematiche, e naturali) Torino 1899. Ein Band von 357 Seiten. — Periodico di Matematica XIV, 5 u. 6. — Nouv. Annal. de Math. Märzheft 1899. — *L'enseignement mathématique. Revue internationale ed.* Laisant et Fehr. Heft 1 (eine neue franz. mathem. Zeitschrift). Paris, Carré et Naud. 1899. — Naturw. Rundschau XIV, 10—11. — Ztschr. f. phys. und chem. Unterr. (Poske 12—15) X, 2. — Himmel u. Erde. XI, 6 u. 7. — Geogr. Ztschr. (Hettner) V, 3. 4. — Blätter f. Aquarien- u. Terrarienfreunde. X, 7 (Zur Ansicht) Magdeburg.

b) Pädagogische:

Unterrichtsblätter V, 2. — Ztschr. f. R.-W. XXIV, 3. 4. — Päd. Archiv (Dahn) Jahrg. 41, Heft 3. 4. — Ztschr. f. lateinlose h. Schulen. X, 6. — Ztschr. f. Schulgeographie XX, 7. — Ztschr. f. weibl. Bildg. XXVII, 5—6. 7—8. — Allgem. d. Lehrer-Ztg. 1899. No. 11—12. 13—17. — Aus fremdem Gebiet: Ztschr. f. deutschen Unterricht XIII, 3.

Abdrücke, Programme (nebst wissensch. Beil.), Kataloge etc.

Leonhard (Dessau), „Zur Kennzeichnung der drei Aggregatszustände.
Projektions-Apparate von Reichert-Wien.
Ems, R.-Pr.-G. Gille, „Eltern und höhere Schule in Ems“. — Annaberg, R.-G. Schulnachrichten vom Direktor. — Salzwedel, G. Hentschel, Ausführung einiger konformen Abbildungen. T. I. — Leipz. 3. R. Rudert, Grundlinien zu einer Geometrie der Kugel. — Berlin Soph. R.-G. Perlewitz, Die Temperaturverhältnisse von Berlin (1848—1897). — Dresden, Kreuzsch. Witting, Geometr. Konstruktionen (insbes. i. begrenzter Ebene). — Gymn. Bernh. Meiningen: Trognitz, Math. Aufgaben nebst Lösungen aus dem Pensum der Prima. — Charlottenburg, Städt. O.-R. Seiffert, Die Herstellung der Raumgebilde als Ausgangspunkt, Entwickelungsprinzip und Endziel des geometr. Unterrichts.

Briefkasten.

Herr Gr. i. Br. Die Rezension Ihres Buchs von A. ist nicht in unserer, sondern in der Schlömilchschen Zeitschrift erschienen. Auch wohnen wir nicht in Dresden!

(Der übrige Briefk. im nächsten Hefte. Notwendige Antworten privatim.)

Über den Unterricht in der darstellenden Geometrie.

Von Dr. Christian Beyel,
Dozent am eidg. Polytechnikum in Zürich.

Vorwort. Die darstellende Geometrie ist in ihrer Entwickelung als Wissenschaft mit den in unserem Jahrhundert aufblühenden technischen Schulen aufs engste verknüpft und sie wird im theoretischen Unterrichte dieser Schulen stets von Bedeutung sein. Daher mag es im jetzigen Augenblicke, in welchem auf den technischen Schulen allerlei Neugestaltungen in Sicht sind, zeitgemäfs sein, zu untersuchen, wie sich der Unterricht in der darstellenden Geometrie nach modernen Anforderungen gestaltet und wie er sich den Zielen der technischen Schulen am besten anpafst. Ein Beitrag zu einer solchen Untersuchung soll die vorliegende Studie sein. Wir empfehlen dieselbe der wohlwollenden Beachtung aller, welche sich für unsere technischen Schulen interessieren.

Wer das Vergnügen hat, auf der Mittel-*) oder Hochschulstufe in die darstellende Geometrie einzuführen oder die für den zukünftigen Techniker nötigen Teile dieser Disziplin vorzutragen, weifs, dafs dieser Unterricht seine Schwierigkeiten hat. Das freilich ist nicht allzuschwer, nach gegebenen Mustern eine Anzahl von „schönen" Zeichnungen ausführen zu lassen und dieselben koloristisch effektvoll zu gestalten. Auch ist es nicht schwierig, eine Reihe von einfachen „Fällen" mit oder ohne Modell zur Darstellung zu bringen. Aber das ist doch nur eine Vorstufe des Unterrichtes und erreicht nicht, was der Techniker von der darstellenden Geometrie verlangen darf und mufs.

Versuchen wir daher uns zunächst über diese Anforderungen klar zu werden.

In erster Linie soll durch die darstellende Geometrie die Raumanschauung auf systematischem Wege ausgebildet werden. Zweitens soll der Schüler die Darstellungsmethoden kennen lernen, welche der Techniker braucht. Diese Methoden sind drittens auf die Formen anzuwenden, aus denen sich im wesentlichen die technischen Objekte zusammensetzen. Dabei werden dann diese Formen näher unter-

*) Unter Mittelschule verstehen wir die Schule, welche direkt an die Hochschule anschliefst.

sucht. Viertens soll der Schüler die nicht geringe manuelle Fertigkeit und Genauigkeit im Zeichnen erlangen, welche für den Techniker so unerläfslich ist wie für den Schreiber das Schreiben.

Was den ersten Punkt betrifft, so läfst es sich nicht leugnen, dafs die Kinder unserer Zeit trotz des Reichtums der Bilder, welche sie von Jugend an sehen, nicht zuviel Raumanschauung, Beobachtungsgabe und Talent zur Wiedergabe des Geschauten mit in die Schule bringen. Die Söhne der Handwerker und Arbeiter sind da oft noch begabter als die der höheren Stände. Ein durch Jahrhunderte hindurch einseitig gepflegter Formalismus in der Ausbildung, die Bevorzugung der rechnerischen Methoden in der Mathematik und das durch die griechische Weltanschauung eingepflanzte Vorurteil gegen alles „banausische", wozu auch das technische Zeichnen zählte, erklären zum Teile diese Erscheinung. Anderenteils mag die Masse der Eindrücke, welche in unseren Tagen auf das jugendliche Hirn einstürmen, der Konzentration im Wege stehen, welche zum Vorstellen von abstrakten Dingen nötig ist. Wie dem auch sei, es erfordert Mühe und es ist nicht selten eine undankbare Aufgabe dieser Schwerfälligkeit im Vorstellen entgegen zu wirken. Es kann dies aber nur durch systematisches Vorgehen geschehen und nicht dadurch, dafs man besonders einfache Fälle, deren Verwendbarkeit in die Augen springt, aus dem ganzen Systeme herausgreift und nur diese behandelt. Man wird vielleicht damit diejenigen zufrieden stellen, welche überall sofort den direkten Nutzen sehen wollen. Aber die Erfahrung hat noch immer gezeigt, dafs bei diesem einseitig utilitarischen Standpunkte schliefslich bei weitem nicht soviel erreicht wird wie bei einem systematischen Verfahren. Es sind daher alle Methoden zu verwerfen, welche ohne Theorie nur empirisch vorgehen und allzufrühe auf das sogen. praktische lossteuern. Es ist das gerade so verkehrt, wie wenn man in der Musik den mühsamen Vorübungen ausweicht und sofort mit Stücken beginnt, welche das Ohr bestechen. Andrerseits darf aber auch die Theorie nicht in Spitzfindigkeiten ausarten und sie mufs sich immer bewufst bleiben, dafs sie es mit räumlichen Objekten zu thun hat, welche schliefslich mit einer gewissen Anschaulichkeit dargestellt werden sollen. Es giebt eine Art, die neuere Geometrie mit der darstellenden zu vermengen, bei der das räumliche Bild mit lauter Theorien zugedeckt wird und verloren geht. Diese Art soll nicht gepflegt werden.

Von den Darstellungsmethoden möchten wir von vornherein für den zukünftigen Techniker die allgemeine Centralprojektion ausschliefsen. Wer freilich die darstellende Geometrie als Fachstudium betreibt, mufs auch diese Methode studiren. Für den Techniker hat sie aber keinen Wert, schon weil die zentralprojektivischen Bilder wegen der kleinen Distanz meistens Verzerrungen sind und die richtige Raumanschauung eher hindern als

fördern. Die Schlüsse, welche bei dieser Methode gezogen werden, beruhen gewöhnlich auf reiner Abstraktion, welche durch kein Raumbild geleitet wird. Dem Techniker genügt es, den speziellen Fall der Perspektive kennen zu lernen, bei dem die gegenseitige Lage von Bildebene, Auge und Boden so gewählt werden mufs, dafs anschauliche Bilder entstehen. Dagegen finden wir, dafs die schiefe Parallelprojektion — etwa als Axonometrie — von Anfang an mehr in den Vordergrund treten sollte als dies bis jetzt geschieht. Giebt man gleich bei der Einführung in die orthogonale Parallelprojektion den Punkt durch seine Koordinaten, die Gerade durch 2 Spuren und die Ebene durch die Axenschnitte, so kann man sofort neben Grund und Aufrifs in ganz mechanischer Weise ein axonometrisches Bild herstellen lassen. Dasselbe fördert die Raumanschauung aufserordentlich und hilft — wie uns vieljährige Erfahrung lehrt — manche Schwierigkeiten überwinden. Bei einem erweiterten und höheren Lehrgange mufs natürlich das parallelperspektivische Verfahren theoretisch begründet werden.

In Bezug auf die Formen, welche darzustellen sind, mufs die Meinung zurückgewiesen werden als handle es sich in der darstellenden Geometrie darum besondere technische Gebilde zu zeichnen. Das mufs dem Fachunterrichte — Maschinenzeichnen, Steinschnitt etc. — überlassen werden. In der darstellenden Geometrie sind nur die geometrischen Körper und Flächen zu besprechen, mit denen die Technik arbeitet. Soweit es sich um Pyramiden, Prismen, Kegel, Cylinder, Kugel, Rotations- und Schraubenflächen handelt, ist eine eingehende Betrachtung geboten. Von den übrigen krummen Oberflächen sind einige Regelflächen und das Ellipsoid zu erwähnen. Immerhin ist es bei dem Studium dieser Flächen nötig, dafs der Lehrer die Bedürfnisse der Technik kennt, dieselben berücksichtigt und sich nicht in Theorien verliert, welche über diese Bedürfnisse weit hinausgehen. Aber auch der Lehrer, welcher die erwähnten technischen Fächer vertritt, sollte eine Fühlung mit demjenigen der darstellenden Geometrie haben, wenn nützliche Arbeit gethan werden soll.

Reden wir von der Genauigkeit, welche beim Zeichnen in der darstellenden Geometrie erreicht werden kann und soll, so stellt man da gewöhnlich recht geringe Anforderungen. Man hat sehr viel Sinn dafür, dafs Dreiecke mit siebenstelligen Logarithmen ausgerechnet werden und bei der Lösung von mechanischen Aufgaben erlebt man oft die gedankenlosesten Genauigkeiten. Nimmt man aber die erste beste Zeichnung zur Hand, wo Grund- und Aufrifs eines Dreiecks dargestellt ist, so werden in den wenigsten Fällen die Schnittpunkte entsprechender Seiten in einer Geraden liegen. Von komplizierten Aufgaben wollen wir gar nicht reden und auch nicht davon, dafs oft in schön ausgestatteten Werken die ungenauesten Figuren stehen. Eine gröfsere Exaktheit

kann nur dadurch erreicht werden, dafs der Lehrer die Zeichnungen durch Proben kontrolliert. Da er eine bessere Einsicht hat wie der Schüler, so mufs er solche Proben kennen, welche dem Schüler entgehen. Er kann den Zeichnenden darauf aufmerksam machen, ohne ihm weitere Gründe dafür zu entwickeln. Nur so wird es möglich sein, ihn zu mehr Sorgfalt und Genauigkeit zu erziehen. Wir möchten diese Gewissenhaftigkeit im Kleinen fast ein moralisches Gebot nennen, welches auch in der Technik zu vielen Dingen nütze ist. Die Genauigkeit und Klarheit der Zeichnung wird auch erhöht, wenn die gestellte Aufgabe mit möglichst wenigen Linien gelöst wird und da mufs der Lehrer sorgen, dafs alles überflüssige wegfällt. Es giebt ein gedankenloses, schablonenhaftes Konstruieren, welches zwar nicht falsch ist, aber sehr wenig Sinn für die „Ökonomie des Denkens" verrät. Diese aber mufs vor allem beim zukünftigen Techniker ausgebildet werden. Wir geben zu, dafs aus pädagogischen Gründen nicht immer bei Konstruktionen der kürzeste Weg eingeschlagen werden kann. Aber wer dieses Ziel im Auge hat, wird manche Abkürzung finden und manche Linie ersparen können.

Die Kenntnis der projektivischen Geometrie wird bei den zuletzt besprochenen Punkten sehr förderlich sein; denn sie lehrt unzählige Proben finden und kürzt auch viele Konstruktionen wesentlich ab. Daher wird bekanntlich vielfach darüber diskutiert, inwieweit diese Geometrie in den Unterricht über darstellende Geometrie eingeführt werden soll. Während die einen die projektivische Geometrie aus der darstellenden entwickeln wollen und sie überall mit derselben „verschmelzen", halten andere — vielleicht abgeschreckt durch dieses Verfahren — die projektivische Geometrie für ganz überflüssig. Unsere Ansicht in der Frage ist etwa folgende: Für den Unterricht in den Schulen, welche auf die technische Hochschule vorbereiten und ebenso in den Gewerbeschulen und Techniken würden wir davon absehen, die projektivische Geometrie zu lehren. Aber der Lehrer mufs mit derselben vollkommen vertraut sein. Dann wird er häufig von dieser Einsicht Gebrauch machen und seinen Unterricht nützlicher gestalten können. Auf der Hochschule soll nun dieser Unterricht erweitert und vertieft werden. Dem entspricht es, dafs auch der zukünftige Techniker — gleichsam als Erweiterung seiner elementaren geometrischen Kenntnisse — einen Einblick in den Zusammenhang affiner und kollinearer Figuren erhalte. Nur glauben wir, gestützt auf mancherlei Erfahrungen, dafs es nicht ratsam ist, die projektivische Geometrie so nebenbei in die darstellende einzuschieben. Die Gefahr liegt dann allzu nahe, dafs die projektivische Geometrie zu sehr in den Vordergrund tritt und dafs der eigentliche Zweck des Unterrichts, nämlich die Förderung der Raumanschauung und die Darstellung von räumlichen Objekten verloren geht. Wir würden es vorziehen — etwa in einem ein-

leitenden Kapitel — projektivische Reihen und Büschel, kollineare und affine Figuren zu definieren und durch die Konstruktion von Kegelschnitten zu illustrieren. Daran mufs sich die synthetische Auffassung der Theorie von Pol und Polare in Bezug auf einen Kegelschnitt anschliefsen. Abgesehen davon, dafs diese Dinge für den zeichnenden Techniker mindestens ebenso notwendig sind wie die allgemein beliebte analytische Behandlung der Kegelschnitte, so wird der Vortrag in der darstellenden Geometrie sehr vereinfacht, wenn man die erwähnten Begriffe als bekannt voraussetzen kann.*) Für den Studierenden, welcher die darstellende Geometrie zu seinem Fachstudium macht, sind die Bedürfnisse freilich andere wie für den Techniker. Der erstere mufs die Geometrie der Lage nicht nur hören, sondern auch konstruktiv üben und ferner die Methoden kennen, bei welchen von der Zentralprojektion ausgehend — nach dem Vorgange von Bellavitis — darstellende und projektivische Geometrie in Zusammenhang gebracht werden.

Der Schwerpunkt des Unterrichtes in darstellender Geometrie liegt im Zeichnungssale. Da erst wird sich der Lehrer klar werden, ob er in die Köpfe hinein oder ob er über dieselben hinweggeredet hat. Sollen nicht nur zu dem Vortrage Illustrationen oder Bilder nach bekannten Mustern gemacht werden, sondern Originalzeichnungen, so zeigt sich das Geschick des Lehrers in der Stellung von zweckentsprechenden Aufgaben. Es gehört dazu ein eigentümlicher harmonischer Formensinn, den nicht jeder besitzt, welcher Spitzfindigkeiten erdenken kann. Ist die Aufgabe gestellt, so fragt es sich, ob der Schüler ohne gegebene Disposition munter drauf los konstruiren soll, ob er nach ausgeführten Blättern zeichnen oder ob er, was vorkonstruiert wird, nachmachen soll. Jeder dieser Wege wird eingeschlagen. Wir glauben nun, dafs es bei der Einführung in die darstellende Geometrie und zwar ziemlich lange Zeit nötig ist, für die meisten Schüler bestimmte Dispositionen zu geben. Weil wir aber das Zeichnen nach fertigen Blättern, zumal wenn diese sich — wie oft geschieht — durch Generationen vererben, für schädlich halten, so pflegen wir die Dispositionen durch Zahlen zu geben. Wir fixiren Punkte und Ebenen durch drei Zahlen — die Koordinaten und die Axenschnitte. Die Geraden legen wir durch zwei Spuren fest. Dann lassen wir für jede Aufgabe verschiedene solcher Dispositionen zeichnen. Dieses Verfahren gestattet Individualisierung, Abwechslung und bequeme Kontrolle auf die Genauigkeit, da zu jeder Disposition bestimmte Proben gehören.**)

*) Übrigens scheint sich diese Überzeugung nach und nach allgemein Bahn zu brechen. In Italien und Österreich ist sie seit langer Zeit vorherrschend. Auch anderen Ortes, wo man auf wissenschaftliche Hebung der technischen Hochschulen bedacht ist, führt man die projektivische Geometrie im Lehrplan ein.

**) Wir gedenken demnächst eine Sammlung von solchen Dispositionen mit Proben zu veröffentlichen.

Trägt der Schüler die gegebenen Zahlen auf, so giebt er sich dabei bessere Rechenschaft über die Entstehung des Bildes, als wenn er die Anfangsmomente der Aufgabe nach einer vorliegenden Disposition annähernd copirt. Ganz ohne Disposition zu zeichnen ist für die Mehrzahl der Schüler nicht ratsam. Sie können das Raumbild noch nicht übersehen und konstruieren ohne Plan. Das Papier hat seine Grenzen. Punkte decken sich, welche nicht zusammenfallen sollten und schliefslich ist trotz des grofsen Aufwandes von Zeit, Fleifs und Mühe kaum zu erkennen, was dargestellt werden soll. Es läfst sich ja aus solchen mifslungenen Blättern vielerlei lernen — aber mehr noch aus klaren und „geratenen" Zeichnungen. Die verunglückten aber sind für den Schüler eine Plage, bringen das Fach in Verruf und machen dem Lehrer wenig Freude. Wir wollen nicht bestreiten, dafs es stets einige besonders begabte Schüler giebt, denen man von Anfang an gröfsere Freiheit im Disponieren gestatten kann. Die meisten wird man aber am zweckmäfsigsten auf einem bestimmten Wege erst zu dieser Freiheit erziehen müssen.

Die Verwendung von Modellen beim Unterrichte scheint auf den ersten Blick sehr empfehlenswert. Wir sind aber dafür nicht sehr eingenommen. Die geometrischen Körper, welche in der darstellenden Geometrie im allgemeinen zu zeichnen sind, sollte der Schüler aus seinem stereometrischen Unterrichte kennen. Dort hat das Modell seine volle Berechtigung; ebenso im perspektivischen Freihandzeichnen, im einfachen Projektionszeichnen für Handwerker und im beruflichen Fachzeichnen. Aber in der darstellenden Geometrie soll gerade der Schüler dazu erzogen werden vom Modelle unabhängig zu sein. Er soll sich vom besonderen Falle, zu dem das Modell immer verleitet, losmachen lernen und nach dem Bilde sich das Objekt vorstellen können. Ein parallelperspektivisches Bild wird ihm dabei nützlicher sein als ein Modell. Dieses hat erst da grofsen Wert, wo wir von bestimmten komplizierten Flächen, deren Gestalt wir mit Rechnung und Vorstellung nicht genügend verfolgen können, eine deutliche Anschauung haben wollen. Mit solchen Fällen hat es aber der zukünftige Techniker nur selten zu thun.

Mehr Nutzen als das Zeigen von fertigen Modellen gewährt die Herstellung von Fadenmodellen. Wo sich solche ausführen lassen, sind sie überhaupt den massiven vorzuziehen; denn sie geben ein besseres Bild von der Entstehung der Flächen und gestatten wegen ihrer Durchsichtigkeit einen gröfseren Überblick über die Gestalt der Fläche. Natürlich mufs man die Konstruktion solcher Modelle nur einzelnen Schülern überlassen, welche eine besondere Freude daran haben und geschickt in manuellen Fertigkeiten sind. Doch ist darauf zu achten, dafs diese Beschäftigungen nicht in Spielereien ausarten oder wichtigeren Aufgaben im Wege stehen.

Wenn bei irgend einem Unterrichte, so ist bei der darstellenden

Geometrie in der Vortragsmethode vor dem vielen Doziren und Reden zu warnen. Der Trost, welchen der Schüler da in Worten schwarz auf weifs nach Hause bringt, ist oft ein sehr schlechter. Klare Einteilung und Konzentration auf das wesentliche nützen mehr als schöne Worte und dicke Bücher. Beim Zeichnen an der Tafel empfiehlt es sich, Zirkel und Lineal zu gebrauchen. Die Manipulationen mit diesen Werkzeugen mäfsigen das Temperament des Lehrers und erleichtern dem Schüler das Folgen. Der Lehrer soll nicht zeigen, wie schnell er eine Tafel mit Figuren füllen kann, sondern er soll die Raumbilder in die Köpfe projizieren. Was beim Zeichnen gesprochen wird, sollte stets nach der Ausführung der Zeichnung nochmals in kurzen Worten wiederholt werden. Wenn der Schüler gleichzeitig zeichnen und schreiben soll, erfafst er meistens Bild und Wort nur zur Hälfte. Daraus wird aber kein Ganzes, sondern nur eine unverstandene Vorstellung, d. h. etwas, was in der darstellenden Geometrie gar keinen Wert hat.

Die Ausführung der Zeichnungen scheint vielleicht manchem eine ganz untergeordnete Sache zu sein. Doch kann auch dabei vieles gut und vieles verkehrt gemacht werden. Ein gewisser Sinn für Ordnung und Symmetrie mufs schon aus dem Äufseren der Zeichnung erkennbar sein und sollte also dem Schüler, welcher diese Eigenschaften nicht besitzt, anerzogen werden. Mancher Lehrer weifs, dafs dies nicht immer sehr leicht ist. Aber es kann auch des Guten zuviel geschehen, wenn aus den Konstruktionen farbige Bilder gemacht werden sollen. Es giebt Zeichnungen, welche den Verdacht erregen, dafs sie durch äufsere Ausstattung bestechen wollen und bei welchen überflüssig viel mit Farben gearbeitet wird. Diese Anstreichereien kosten dem Schüler mehr Zeit als nötig ist und gewöhnen ihn daran, den Wert auf Unwesentliches zu legen. Für die Linien mag man verschiedene Farben anwenden und einiges schraffieren. Dabei ist stets darauf zu achten, dafs durch die Farben der Eindruck eines einheitlichen und natürlichen Raumbildes nicht gestört wird, und dafs die Ausführung nicht mehr Zeit in Anspruch nimmt als dem beabsichtigten Zwecke entspricht.

Die Abbildung der darzustellenden Objekte wird durch eine systematische Bezeichnung sehr erleichtert. Leider ist in dieser Hinsicht noch keine Einheit erzielt, obgleich die Grundsätze zu einer solchen ziemlich nahe liegen. Da die wissenschaftlichen Bücher in Antiqua gedruckt werden und da die Bezeichnung international sein mufs, können nur lateinische Buchstaben in Betracht kommen. Die Elemente, aus denen die geometrischen Gebilde aufgebaut werden, sind der Punkt, die Gerade und die Ebene. Man wird also diese durch besondere Schriftgattungen unterscheiden müssen. Bei den Erklärungen beginnt man gewöhnlich mit der Grundrifsebene (Boden), geht dann zur Aufrifsebene und schliefslich zur Seitenrifsebene über. Dem entsprechen für Grundrifs, Aufrifs und Seitenrifs ein, zwei und

drei Indices. Tritt zu diesen Projektionen noch ein anschauliches, axonometrisches oder perspektivisches Bild, so kann man es gleichsam als Original der übrigen Projektionen behandeln und ohne Index lassen. Diese Grundsätze sind im wesentlichen jetzt in vielen Büchern durchgeführt. Punkte werden mit grofsen, Gerade mit kleinen, liegenden, lateinischen Buchstaben angedeutet. Für die Ebenen sind grofse stehende lateinische oder griechische Buchstaben gewählt. Grundrifs, Aufrifs, Seitenrifs tragen oben rechts ein, zwei oder drei Striche. Für Spuren ist es praktisch (nach Fiedler) die Zahlen 1, 2, 3 unten rechts anzusetzen. Manchem erscheint es einfacher, den Grundrifs ohne Index zu schreiben und dem Aufrifs einen, dem Seitenrifs zwei Striche zu geben. Nun mufs aber bei den Erklärungen das Original stets vom Bilde unterschieden werden und da ist es doch logisch, dem Original keinen Index zu geben und diesen für die Projektionen nach einem einheitlichen Gesichtspunkte zu verwenden. Nur dadurch werden Verwechslungen zwischen Original und Bild vermieden und demgegenüber kommt das Schreiben von einigen Strichen kaum in Betracht. Sehr nützlich ist es, die umgelegten Figuren in besonderer Weise zu markieren — etwa durch strichpunktierte Linien und durch Einklammerung der Bezeichnung.

Zu was sich aber auch der Lehrer mit seinen Bezeichnungen entscheiden mag, wesentlich ist es, dafs er in denselben konsequent ist und dafs er die Schüler zu dieser Konsequenz erzieht. Dabei mufs er sie von Anfang an gewöhnen sofort zu jedem Punkte und zu jeder Linie die Buchstaben zu setzen. Auch darauf ist zu achten, dafs diese an eine passende Stelle geschrieben werden. Dem theoretischen — und oft so unpraktischen — Menschen wird es ja gleich sein, ob der Buchstabe am Anfange oder am Ende einer Geraden steht. Wer aber Techniker werden will, mufs schon in solchen Kleinigkeiten einen gewissen praktischen Ordnungssinn zeigen oder sich denselben — wenn möglich auf der Schule — erwerben, sonst taugt er nicht für den Beruf.

Schliefslich gestatten wir uns noch einige allgemeine Bemerkungen, welche sich auf Ausbildung und Stellung der Lehrer für darstellende Geometrie und auf die Schüler dieses Faches beziehen.

Zunächst glauben wir, dafs der wissenschaftliche Betrieb auf den Universitäten nicht ganz für die Ausbildung von Lehrern der darstellenden Geometrie geeignet ist. Funktionentheorie und viele andere sehr schöne Dinge sind einem solchen Lehrer zu gar nichts nütze. Dagegen mufs er ein guter Zeichner sein, die neuere Geometrie gründlich kennen und einen gewissen Sinn für die Technik und eine gewisse Achtung vor ihren Leistungen haben. Alle diese Eigenschaften werden aber in der Luft der Universitäten nur schwer erworben. Die technische Hochschule ist dafür das viel günstigere Medium.

In zweiter Linie mufs das Ansehen, dessen sich die darstellende Geometrie erfreut resp. nicht erfreut, in etwas steigen. Der analytisch-rechnerisch ausgebildete Mathematiker besorgt oft die darstellende Geometrie so nebenbei und nicht gerne. Der Klassizist vollends taxiert nach griechischer Herrenmoral das Zeichnen als etwas banausisches und handwerksmäfsiges. Als ob es erhabener wäre, eine abstrakte Gedankenreihe mit Formeln anstatt mit Figuren zu fixieren! Bei diesen Anschauungen ist es für den Lehrer schwierig sich die Geltung zu verschaffen, welche das Fach im Interesse der Technik haben sollte.

In Bezug auf die Schüler sind wir der Meinung, dafs das Alter der Reife, in welchem man den Unterricht in Mathematik und darstellender Geometrie beginnen sollte, für diese Fächer etwas höher liegt wie für die sogenannten allgemeinen Fächer und für die Fertigkeiten. Ist aber die Reife da, so läfst sich in viel kürzerer Zeit bei weitem mehr erreichen als wenn man zu frühe beginnt. Wir können uns daher nicht mit dem Bestreben befreunden die technischen Hochschulen dadurch theoretisch möglichst zu entlasten, dafs man auf den vorbereitenden Schulen die Pensa in Mathematik und darstellender Geometrie zu hoch stellt. Aber auch abgesehen von dem obigen Grunde ist es für die zukünftige Stellung des höheren Technikers nur schädlich, wenn die Ziele einer allgemeinen Bildung allzufrühe gegenüber einer mathematisch technischen in den Hintergrund treten. Dazu kommt noch, dafs vieles, was in den Mittelschulen nur mühsam und mit allerlei Kunstgriffen behandelt werden kann, auf der Hochschule durch die einzig richtigen d. h. kürzesten Methoden schneller und übersichtlicher vorgeführt wird. Auch kann der Lehrer der technischen Hochschule, welcher mit seinen Kollegen von der Technik in steter Fühlung stehen soll, besser beurteilen, was dem zukünftigen Ingenieur dient, wie der Lehrer der Mittelschule. Was dagegen auf die Mittelschulen gehört, welche für das Polytechnikum vorbereiten, das ist neben allgemeiner Bildung die Erwerbung von praktischen Fertigkeiten und die Schärfung der Sinne. Die jungen Leute müssen zeichnen und immer wieder zeichnen. In den Naturwissenschaften müssen sie sehen und beobachten lernen, damit sie nicht dereinst wie die Blinden durchs Leben gehen und die Scheuklappen der Gelehrsamkeit stets mit sich herumtragen.

Eine letzte Bemerkung, welche sowohl den Lehrer wie den Schüler angeht, bezieht sich auf die Individualisierung des Unterrichtes. Diese hat bei der darstellenden Geometrie eine ganz besondere Bedeutung. In der Mathematik läfst es sich ja beim Klassenunterrichte nicht vermeiden, dafs viele Schüler mitgeschleppt werden, welche dem Unterrichte nicht folgen können. Die Kollegialität der Schüler hilft bei diesem Durchschleppen mit und gelegentlich drückt auch der Lehrer ein Auge zu, da der

Stupor mathematicus für unbesiegbar gilt. In der darstellenden Geometrie sollte ein solches Durchschleppen nicht möglich sein; denn da tritt im Zeichnungssaale an Stelle des Klassenunterrichtes der individualisierte. Der Lehrer kommt mit jedem einzelnen Schüler in Berührung, hat beim ersten Blick auf das Zeichnungsbrett ein Urteil über sein Verständnis und kann dementsprechend die Aufgaben stellen und ändern. Zeigen sich besondere Schwierigkeiten, so gelingt es zuweilen, dieselben durch einen kurzen Einzelunterricht zu heben. Wird aber auch dabei nichts erreicht, so mag der Lehrer den Schüler vor der technischen Laufbahn warnen. Es schadet das nichts, denn unsere Mittel- und Hochschulen leiden bei unserem gleichförmigen Massenunterrichte weniger an Überbürdung als an Überlastung mit unbrauchbarem Material, welches das Bildungsziel der Schulen herabzudrücken bestrebt.

Wenn wir in den vorstehenden Zeilen unsere Erfahrungen beim Unterrichte in der darstellenden Geometrie zusammenstellten, so beanspruchen wir damit nicht ein unfehlbares Rezept für einen guten Unterricht geschrieben zu haben. Wir wissen wohl, daſs es bei einem guten Lehrer stets heiſst: „ein jeglicher hat seine eigene Gabe.“ Es war uns vielmehr nur darum zu thun, über eine Reihe von Fragen, welche jedem Lehrer dieses Faches nahe liegen, einmal im Zusammenhange unsere Ansicht zu äuſsern. Es würde uns freuen, wenn wir nur ausgesprochen hätten, was viele unserer Kollegen unter den Lehrern und Technikern über diese Fragen denken.

Urteile über den in Heft I des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift veröffentlichten Artikel des Dr. W. Goering in Dresden: *Über die rationalen Wurzeln der reduzierten kubischen Gleichung u. s. w.*

Bericht des Herausgebers.

Das schöne Verfahren, durch welches Goering die Auffindung etwa vorhandener rationaler Wurzeln der reduzierten kubischen Gleichung ungemein erleichtert hat, und welches durchaus nicht dadurch an Wert verliert, dafs es einfach und naheliegend ist, hat bei unseren Lesern grofses Interesse gefunden, und es sind bei der Redaktion in Beziehung auf dasselbe eine Anzahl Zuschriften von teilweise erheblichem Umfange eingelaufen. Es fehlt uns an Raum, dieselben wörtlich abzudrucken; vielmehr müssen wir uns mit einem kurzen Bericht begnügen, und aus diesem Grunde halten wir uns nicht für berechtigt, die Namen der Einsender zu nennen. Es könnte ja sein, dafs trotz aller Sorgfalt und jedenfalls wider unseren Willen ein Mifsverständnis untergelaufen sei, dafs wir einen Punkt für unwesentlich gehalten und deshalb weggelassen haben, auf den der Einsender vielleicht ein besonderes Gewicht gelegt hat, und dann würden Entgegnungen und Berichtigungen kommen, und die Sache, die wir hiermit als erledigt ansehen wollen, würde sich bandwurmartig fortspinnen.

Zum besseren Verständnis des Nachstehenden sei es gestattet, Goerings Verfahren kurz zu wiederholen und an einem Beispiel zu erläutern:

Es liege die Gleichung

$$x^3 + px - q = 0 \tag{1}$$

vor, wo p und q ganze Zahlen bedeuten. Ein rationaler Wert von x, welcher der Gleichung genügt, mufs dann bekanntlich eine in q aufgehende ganze Zahl sein. Wird nun $q = \gamma\gamma'$ angenommen und vorausgesetzt, dafs γ eine Wurzel von (1) sei, so ist $\gamma^3 + p\gamma - \gamma\gamma' = 0$, und daraus ergiebt sich $\gamma^2 + p - \gamma' = 0$ oder

$$\gamma = \sqrt{\gamma' - p}. \tag{2}$$

Jede der Gleichung (2) genügende Zerlegung $q = \gamma\gamma'$ liefert also eine Wurzel γ von (1).

Es sei z. B. die Gleichung

$$(1^*) \qquad x^3 + 4x^2 - 7x - 10 = 0$$

zu lösen. Durch die bekannte Annahme

$$x = y - \tfrac{4}{3}$$

verwandelt sich dieselbe in die reduzierte Gleichung

$$y^3 - \frac{37y}{3} + \frac{110}{27} = 0,$$

woraus

$$27y^3 - 333y + 110 = 0$$

oder, wenn $3y = z$ gesetzt wird,

$$(2^*) \qquad z^3 - 111z + 110 = 0$$

folgt. Hier ist $q = -110$, und für diese Zahl ergeben sich die Zerlegungen

γ	± 1	± 2	± 5	± 10	± 11	± 22	± 55	± 100
γ'	∓ 110	∓ 55	∓ 22	∓ 11	∓ 10	∓ 5	∓ 2	∓ 1

Da ferner $p = -111$ ist, so haben wir zu sehen, welche dieser Zerlegungen der Bedingung

$$\gamma = \sqrt{\gamma' + 111}$$

genügen. Man erkennt sofort, daſs es folgende sind:

γ	$+1$	$+10$	-11
γ'	-110	-11	$+10$

Die Gleichung (2^*) hat daher die Wurzeln

$$z = +1, \quad +10, \quad -11,$$

und da $y = \frac{1}{3}z$, $x = y - \frac{4}{3} = \dfrac{z-4}{3}$ ist, so ergeben sich als Wurzeln von (1^*) die Werte

$$x = -1, \quad +2, \quad -5,$$

Goering wendet dann noch sein Verfahren auf die Gleichungen an, bei denen auſser dem absoluten Gliede nur die Glieder mit der höchsten und der ersten Potenz der Unbekannten vorkommen, und für welche er wegen des Fehlens der Mittelpotenzen den Namen „laterale Gleichungen“ vorschlägt. Wenn nämlich $q = \gamma\gamma'$ und γ eine Wurzel der Gleichung n^{ten} Grades

$$x^n + px - q = 0$$

ist, so ergiebt sich sofort $\gamma^{n-1} + p - \gamma' = 0$, also

$$\gamma = \sqrt[n-1]{\gamma' - p}.$$

Was nun die eingegangenen Zuschriften betrifft, so kann die des Dr. med. F. in B., welche nicht das Verfahren Goerings selbst, sondern dessen Herleitung betrifft und auf einem Miſsverständnis beruht, übergangen werden. Ebenso wenig brauchen wir bei dem

Briefe des Herrn M. in Ch. zu verweilen, der behauptet, er habe schon seit Jahren das Goeringsche Verfahren von seinen Primanern anwenden lassen; wenn er nicht irre, habe er selbst schon vor 25 Jahren danach gearbeitet, und in seinem unter der Presse befindlichen Lehrbuch sei dasselbe kurz besprochen; nur die Ausdehnung auf die lateralen Gleichungen sei ihm neu gewesen. Dagegen ist zu bemerken, dafs „wer zuerst kommt, auch zuerst mahlt.“ So lange nicht der Nachweis geführt ist, dafs die Goeringsche Methode bereits vor dem Erscheinen von Goerings Artikel in dieser Zeitschrift durch den Druck bekannt gemacht worden ist, kann niemand aufser ihm auf das Erfinderrecht Anspruch machen.

Auch Dr. E. W. in E. hält mit Unrecht Goerings Verfahren für ein allbekanntes, das sich auf alle algebraischen Gleichungen mit rationalen Coeffizienten anwenden lasse. W. scheint Goerings Arbeit nur flüchtig durchgesehen zu haben; sonst würde ihm nicht entgangen sein, dafs Goering nicht die ursprüngliche Gleichung $x^3 + px - q = 0$ daraufhin prüft, ob sie durch einen der Factoren von q befriedigt wird, sondern ein Faktorenpaar $\gamma\gamma' = q$ sucht, welches der einfacheren Gleichung $\gamma = \sqrt{\gamma' - p}$ genügt. Übrigens nimmt auch W. die Prüfung, die er fordert, in vielleicht nicht allgemein bekannter Weise vor. Um z. B. zu sehen, ob die Gleichung

$$(1) \qquad x^5 - 11x^4 + 13x^3 + 9x^2 - 3x + 1915 = 0$$

die Wurzel $x = 5$ habe, schliefst er: Wenn (1) die Wurzel $x = 5$ hat, so mufs

$$x^4 - 11x^3 + 13x^2 + 9x - 3 + \tfrac{1915}{5} = 0,$$

d. i.

$$(2) \qquad x^4 - 11x^3 + 13x^2 + 9x + 380 = 0$$

ebenfalls diese Wurzeln haben; ebenso weiter

$$x^3 - 11x^2 + 13x + 9 + \tfrac{380}{5} = 0,$$

d. i.

$$(3) \qquad x^3 - 11x^2 + 13x + 85 = 0,$$

ferner

$$x^2 - 11x + 13 + \tfrac{85}{5} = 0,$$

d. i.

$$(4) \qquad x^2 - 11x + 30 = 0;$$

ferner

$$x - 11 + \tfrac{30}{5} = 0,$$

d. i.

$$(5) \qquad x - 5 = 0,$$

und da letzteres der Fall ist (die Fortsetzung der Schlüsse ergiebt die Identität $1 - \frac{5}{5} = 0$), so hat (1) in der That die Wurzel $x = 5$. Wir haben dies Verfahren der Deutlichkeit halber an einem

Beispiel gezeigt. W. spricht es nur allgemein aus; dasselbe ist, wie W. selbst erklärt, „bloſs ein Probier-Verfahren."

Den Vorwurf, ein solches Probier-Verfahren zu sein, erhebt A. K. in P. auch gegen Goerings Verfahren. Er nennt zwar die Methode, die ihm noch nicht bekannt gewesen, interessant und brauchbar, fügt aber hinzu, theoretisch befriedige sie nicht, da sie — auſser bei quadratischen Gleichungen — auf Versuchen beruhe. Weit schärfer drückt sich Prof. M. in R. aus. Nach ihm kommt die Methode auf ein bloſses Probieren hinaus, und sie sei, sagt er, um so umständlicher, je mehr Faktorenpaare das Absolutglied liefere. Nun fordert die Goeringsche Methode allerdings, daſs man nachsehe, ob einige Zahlen eine gegebene Zahl zu einem Quadrat, resp. zu einer höheren Potenz ergänzen. Wer das ein Probieren nennen will, mag es immerhin thun; er muſs dann aber noch von vielen anderen Operationen, z. B. vom Dividieren mit mehrstelligen Zahlen, vom Wurzelausziehen u. s. w. sagen, „es komme auf ein Probieren hinaus." Das Ganze ist im Grunde ein Streit um Worte, der zum Glücke der Brauchbarkeit des Goeringschen Verfahrens keinen Abbruch thut.

Durchaus anerkennend über Goerings Methode äuſsern sich drei Zuschriften: W. in F. nennt dieselbe eine sehr zweckmäſsige, die im Falle des Vorhandenseins rationaler Wurzeln schneller als eine andere Methode zum Ziele führe. G. in M. erklärt sie für ein hübsches, ihm neues und der Veröffentlichung wertes Verfahren, durch geregelten Versuch die Wurzeln gewisser trinomischer Gleichungen zu ermitteln. Endlich sagt S. in O., das Verfahren sei ihm neu und interessant, namentlich in seiner weiteren Verwendung. Es sei methodisch falsch, die Gleichung dritten Grades durch die Formel des Tartaglia vor Ermittelung und Ausscheidung der rationalen Wurzeln zu lösen, und die Art, wie Goering diese Ermittelung vollziehe, stehe wissenschaftlich weit höher als der rohe Empirismus, der durch mechanisches Einsetzen der einzelnen Faktoren des Absolutgliedes in die gegebenen Gleichungen zum Ziele zu kommen suche.

Goering hatte nebenbei in seinem Artikel die Aufgabe gelöst, laterale Gleichungen 4[ten] Grades zu bilden, die zwei rationale Wurzeln α, β besitzen, d. h. die Koeffizienten der Gleichung $x^4 - px + q = 0$ so zu bestimmen, daſs α, β Wurzeln der Gleichung seien. Seine etwas umständliche Lösung hat Herr L. in St. in seinem Briefe an die Redaktion durch die Bemerkung vereinfacht, daſs allgemein die Koeffizienten p, q der Gleichung

$$x^n - px + q = 0,$$

deren reelle Wurzeln α, β bekannt sind, den Bedingungen

$$\begin{cases} \alpha^n - p\alpha + q = 0 \\ \beta^n - p\beta + q = 0 \end{cases}$$

genügen, aus denen durch Elimination

$$p = \frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta}, \quad q = \alpha\beta \frac{\alpha^{n-1} - \beta^{n-1}}{\alpha - \beta}$$

folgt.

Von ganz besonderem Interesse sind die Bemerkungen des Prof. H. in Ch. Sein Brief zerfällt in zwei Teile. In dem ersten macht er darauf aufmerksam, dafs jede Gleichung — auch wenn sie mehr als die drei von Goering vorausgesetzten Glieder enthält — nach Goerings Verfahren behandelt werden kann. Wenn z. B. die Gleichung

$$x^4 - ax^3 + bx^2 - cx + d = 0 \tag{1}$$

vorliege und $d = \gamma\gamma'$ sei, so müfste, falls γ die Gleichung (1) befriedige,

$$\gamma^3 - a\gamma^2 + b\gamma - c + \gamma' = 0 \tag{2}$$

sein. Folglich könne die Probe, ob γ Wurzel von (1) sei, an der Gleichung (2) vollzogen werden. [Dasselbe ist, wie der Leser sich erinnern wird, schon in der oben besprochenen Zuschrift von E. W. in E. ausgeführt worden.] Bei dieser Anwendung auf verwickeltere Gleichungen wird man selbstverständlich die Gleichung (2) nicht erst nach γ auflösen, was unbequem und oft unmöglich ist, sondern sich an (2) direkt halten, wenn man nicht vorzieht, das Verfahren in der von E. W. in E. angegebenen Weise fortzuführen. Der zweite Teil der Zuschrift von H. in Ch. betrifft die Würdigung der Formel des Tartaglia, und in diesem Punkte müssen wir uns auf die Seite des Herrn H. stellen. Die Formel des Tartaglia liefert eben den allgemeinen Ausdruck für die Wurzeln einer jeden kubischen Gleichung. Dafs derselbe in gewissen Fällen, was die Auswertung betrifft, unbequem ist und die Resultate nur angenährt liefert, ändert nichts an der Sache. Die Formel führt doch zum Ziel, und das in einigen Fällen zu zeigen, die Goering für seine gegenteilige Meinung angeführt hatte, bezweckt der zweite Teil der H.'schen Zuschrift. Mit demselben Gegenstand beschäftigt sich eine umfangreiche Darstellung von H. in B.

Die Ansicht der Redaktion ist auch durch die inzwischen eingetroffene Entgegnung von Goering nicht erschüttert worden. Die Redaktion hält es aber nicht für angezeigt, die von beiden Seiten vorgebrachten Gründe mitzuteilen, da sie einem blofsen Wortstreit keinen Vorschub leisten möchte. Dagegen bittet sie den Herrn Dr. Goering, vollständig und recht ins Einzelne gehend, auch unter Beifügung passender Zahlenbeispiele, aber ohne jede Polemik gegen die ihm anläfslich seiner ersten Veröffentlichung bekannt gewordenen Ansichten Anderer die Behandlung darzulegen, welche die kubische Gleichung in der Schule nach seiner Meinung zu erfahren hat. Vielleicht wird sich dann zeigen, dafs in der Sache überhaupt keine Meinungsverschiedenheit besteht.

Kleinere Mitteilungen.

Elementare Formeln zur Berechnung des Ellipsenumfanges.

Von Dr. W. Heymann in Chemnitz.*)

Die bekannten Formeln

$$\alpha)\ U = (a + b)\pi \quad \text{und} \quad \beta)\ U = \pi \cdot \sqrt{2(a^2 + b^2)},$$

mittelst welcher man den Umfang U aus den Halbachsen a und b der Ellipse berechnet, haben den Übelstand, daſs sie bei sehr flachen Umfängen fast unbrauchbare Resultate liefern. An der Grenze, wenn die kleine Halbachse b verschwindet, erhalten wir $a\pi$, resp. $a\pi\sqrt{2}$ statt $4a$, und selbst wenn wir das arithmetische Mittel aus jenen fehlerhaften Resultaten nehmen, wie zuweilen vorgeschlagen wird, finden wir an jener Stelle den immer noch stark abweichenden Wert $3{,}795\,a$. Wenn nun auch der eigentliche Grenzfall $b = 0$ praktisch ohne Belang ist, so wird man doch fordern müssen, daſs die gewünschte Formel auch für Ellipsen mit großer Excentricität oder, was auf dasselbe hinauskommt, für Ellipsen, in welchen das Verhältnis der Halbachsen $\frac{b}{a} = c$ ein kleiner echter Bruch ist, brauchbare Resultate giebt. Eine solche Formel ist meines Wissens bisher nirgends mitgeteilt worden, abgesehen natürlich von jenen nicht geschlossenen Ausdrücken (Reihen), welche durch die Integralrechnung geliefert werden, und die hier nicht weiter in Betracht kommen sollen. Ich habe mir deshalb selbst solche Formeln gebildet und will einige derselben hier kurz mitteilen.

I) Wir setzen mit Anlehnung an Formel β) hypothetisch

$$1) \qquad U = \pi \cdot \sqrt[n]{2^{n-1} \cdot (a^n + b^n)},$$

wobei n ein noch zu bestimmender Exponent ist. Für $n = 2$ fällt die Formel 1) offenbar mit β) zusammen. Für $b = a$ würde man das dem Kreise entsprechende genaue Resultat $U = 2a\pi$ erhalten; dagegen würde für $b = 0$ der Wert $U = a\pi \cdot 2^{\frac{n-1}{n}}$ entstehen, während an jener Grenze die Ellipse in eine Doppelstrecke von der Länge $4a$ ausgeartet ist. Analoges gilt für $a = 0$.

Nun können wir es aber mit Hilfe der disponiblen Zahl n erreichen, daſs unsere Formel an der erwähnten Grenze ein absolut genaues Resultat liefert, wenn wir n so bestimmen, daſs

$$2) \qquad \pi \cdot 2^{\frac{n-1}{n}} = 4, \quad \text{d. h.} \quad 2^{\frac{1}{n}} = \frac{\pi}{2}$$

oder

$$3) \qquad \frac{1}{n} = 0{,}651\,496; \quad n = 1{,}534\,928\,.$$

*) Vergl. den Artikel von Hartmann Hft. 4, S. 256 ff. D. Red.

Die Formel 1) wird sonach **transcendent** und nimmt mit Rücksicht auf 2) die Gestalt an

4) $$U = 4 \cdot \sqrt[n]{a^n + b^n} = 4a \cdot \sqrt[n]{1 + c^n}, \quad \left(c = \frac{b}{a},\ a \geq b\right).$$

Wir wollen die Resultate, welche die Formel giebt, mit einer fertigen Tafel der Ellipsenquadranten vergleichen, wie man sie z. B. in den fünfstelligen Logarithmentafeln von Schlömilch findet. Zu dem Zwecke setzen wir $a = 1$, $U = 4E$, wodurch unsere Formel einfach übergeht in

5) $$E = \sqrt[n]{1 + c^n}, \quad (0 \leq c \leq 1).$$

Die betreffende Tabelle wird wie nachstehend

c	E nach Formel	E nach Tabelle	absol. Fehler
0,0	1,00 000	1,00 000	0,00 000
0,1	1,01 891	1,01 599	0,00 292
0,2	1,05 430	1,05 050	0,00 380
0,3	1,10 001	1,09 648	0,00 353
0,4	1,15 347	1,15 066	0,00 281
0,5	1,21 307	1,21 106	0,00 201
0,6	1,27 763	1,27 635	0,00 128
0,7	1,34 628	1,34 559	0,00 069
0,8	1,41 838	1,41 808	0,00 030
0,9	1,49 332	1,49 329	0,00 003
1,0	1,57 080	1,57 080	0,00 000

Hieraus ersieht man, daſs der gröſste absolute Fehler in der Nähe von $c = 0{,}2$ liegt und 0,0038 beträgt; an anderen Stellen ist der Fehler kleiner, und an den Grenzen $c = 0$ und $c = 1$ herrscht absolute Genauigkeit. Diese Resultate sind als **günstige** zu bezeichnen und werden selbst von solchen Formeln nicht erreicht, welche mit viel mehr Aufwand an Rechnung hergestellt worden sind. So findet man in dem bekannten Übungsbuch der Integralrechnung von Schlömilch, § 35 für E eine Formel, die mit groſser Schärfe berechnet ist. Sie lautet in unserer Bezeichnung

$$E = 0{,}98\,244 + 0{,}31\,199c + 0{,}28\,580c^2,$$

und bei ihr liegt der gröſste absolute Fehler zwischen 0,005 und 0,006.

Die Formel 5) läſst sich übrigens durch eine kleine Abänderung noch weiter verbessern, wenn man ihr die Gestalt

5a) $$E = \sqrt[n]{1 + c^m}$$

erteilt. Für $c = 0$ liefert sie nach wie vor $E = 1$, für $c = 1$ ergiebt sie $E = \frac{\pi}{2}$, wenn man es bei dem früher angegebenen Werte von n beläſst, welcher der Bedingung $2^{\frac{1}{n}} = \frac{\pi}{2}$ entsprach. Aber der neu hinzutretende Exponent m braucht **nicht** gleich n gewählt zu werden; es ist offenbar vorteilhafter über m so zu verfügen, daſs Formel 5a) noch an einer dritten Stelle ein absolut genaues Resultat giebt. Wenn man von tiefer gehenden Untersuchungen absieht, so ist es wohl am natürlichsten, jene Stelle in die Mitte des Intervalls also bei $c = 0{,}5$ zu legen. Verlangt man nun, daſs ebendort E den genauen Tabellenwert 1,21 106 ergeben soll, so wird

$$m = 1{,}549\,225\,.$$

Eine Tabelle, die man wie oben mittelst der verbesserten Formel 5a) berechnet, zeigt, daſs der gröſste absolute Fehler wieder in der Nähe von $c = 0{,}2$ liegt und nur noch 0,00258 beträgt.

II) Wir setzen hypothetisch

$$E = \frac{a^2 + \lambda ab + b^2}{a + b}, \tag{6}$$

wobei λ eine noch zu bestimmende Zahl bezeichnet. Dafs die Formel richtig ist, wenn eine der Halbachsen verschwindet, ist unmittelbar ersichtlich. Damit sie auch für $b = a$ ein absolut genaues Resultat liefere, müssen wir fordern, dafs in diesem Falle $E = \frac{1}{2}a\pi$ werde, dies liefert

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 - \lambda}{2}, \quad \text{d. h.} \quad \lambda = \pi - 2. \tag{7}$$

Die gewünschte Formel wird nun

$$E = \frac{a^2 + (\pi - 2)ab + b^2}{a + b} = a + b - \frac{(4 - \pi)ab}{a + b}, \tag{8}$$

und sie ist, weil algebraisch, in manchen Fällen den Formeln 5) und 5a) vorzuziehen, obgleich sie an Genauigkeit etwas zurücksteht. Setzt man wieder $\frac{b}{a} = c$, $a = 1$, so zeigt der Vergleich mit einer fertigen Tafel, dafs der gröfste absolute Fehler wie früher in der Nähe von $c = 0{,}2$ gelegen ist und 0,0064 beträgt. Es empfiehlt sich die absoluten und relativen Fehler der aufgestellten Formeln durch eine Kurve zur Anschauung zu bringen. Dieselbe steigt anfangs steil, kulminiert ungefähr im ersten Viertel des Intervalls, und ist dann wieder im Fallen begriffen. Die Fehlerkurve, welche der Formel 5a) entspricht, schneidet überdies in der Mitte des Intervalls ihre Abscissenachse und liefert sodann negative Ordinaten (Fehler). Sie kulminiert ein zweites Mal in der Nähe von $c = 0{,}8$ und zeigt den gröfsten negativen Fehler an, welcher indessen nur $-0{,}00092$ beträgt.

Bildet man Ausdrücke mit mehreren disponiblen Parametern, so lassen sich letztere so bestimmen, dafs man aufserordentlich genaue Formeln erhält; dieselben sind aber zu wenig einfach, als dafs sie besonderes Interesse beanspruchen könnten.

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymnasial-Oberlehrer C. Müsebeck in Herford (Westfalen).

(Fortsetzung von S. 345 in Heft 5.)

A. Auflösungen.

1661. (Gestellt von Lachnit XXIX_2, 106.) An zwei gegebene Kegelschnitte sind die gemeinschaftlichen Tangenten zu zeichnen und zwar mit Hilfe der Fufspunktkurve der von einem Brennpunkte des einen Kegelschnitts auf die Tangenten des anderen gezogenen Senkrechten. (Wegen des Unvermögens, die Wurzeln allgemeiner Gleichungen vierten Grades zu konstruieren, mit der Beschränkung, dafs die Achsen der beiden Kegelschnitte auf einer und derselben Geraden liegen und dafs der eine Kegelschnitt stets ein Kreis oder eine Parabel ist.)

Auflösung: Die Kegelschnitte seien eine Ellipse und ein Kreis; die Gleichung der Ellipse sei $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$, die des Kreises $(x - d)^2 + y^2 = r^2$. Eliminiert man aus der Gleichung der Tangente an die Ellipse in dem Berührungspunkte (x_1, y_1) und der Gleichung des Lotes vom Mittelpunkte des Kreises auf diese Tangente: $y = \frac{a^2 y_1}{b^2 x_1}(x - d)$ mit Hilfe von $b^2x_1^2 + a^2y_1^2 = a^2b^2$ die Gröfsen x_1 und y_1, so erhält man als Gleichung der Fufspunktkurve $a^2(x - d)^2 + b^2y^2 = (y^2 + x^2 - dx)^2$. Aus dieser Gleichung und der Gleichung des Kreises erhält man durch Elimination von y^2 leicht $(a^2 - b^2)(x - d)^2 + b^2r^2 = (r^2 + d(x - d))^2$ und hieraus $x = \frac{d(d^2 - a^2 + b^2 - r^2) \pm r\sqrt{(a^2 - b^2)(r^2 - b^2) + b^2d^2}}{d^2 - a^2 + b^2}$. Dies sind die Abscissen der Schnittpunkte von Fufspunktkurve und Kreis, d. h. der Berührungspunkte der gemeinschaftlichen Tangenten von Ellipse und Kreis. — Um x zu konstruieren sucht man $d^2 - a^2 + b^2 - r^2 = m^2$, $a^2 - b^2 = c^2$, $r^2 - b^2 = n^2$, $d^2 - a^2 + b^2 = q^2$ und hat $x = \frac{dm^2}{q^2} \pm \frac{r}{q}\sqrt{\left(\frac{cn}{q}\right)^2 + \left(\frac{bd}{q}\right)^2}$, was leicht zu konstruieren ist.

Sind die Kegelschnitte eine Hyperbel und ein Kreis, so tritt an Stelle von b^2 nur $-b^2$, es wird also

$$x = \frac{d(d^2 - a^2 - b^2 - r^2) \pm r\sqrt{(a^2 + b^2)(r^2 + b^2) - b^2d^2}}{d^2 - a^2 - b^2}.$$

Sind die Kegelschnitte eine Parabel und ein Kreis, nämlich $y^2 = 2px$ und $(x-d)^2 + y^2 = r^2$, so hat man die drei Gleichungen $yy_1 = p(x+x_1)$, $y = \frac{-y_1}{p}(x-d)$, $y_1^2 = 2px_1$, aus denen sich als Gleichung der Fufspunktkurve $py_2 = 2y_2(d-x) - 2x(d-x)^2$ und für die Berührungspunkte der gemeinschaftlichen Tangenten $x = \frac{pd - 2d^2 + r^2 \pm r\sqrt{r^2 - 2pd + p^2}}{p - 2d}$ ergiebt. — In ähnlicher Weise hat man zu verfahren, wenn als zweiter Kegelschnitt statt des Kreises eine Parabel gegeben ist.

KLEINER (Worms), LACHNIT (Ung. Hradisch). LÖKLE (Stuttgart).

Stoll ähnlich mit Hilfe von Polarkoordinaten.

1662. (Gestellt von Lachnit XXIX_2, 106.) Es ist eine Gerade g und ein Punkt F gegeben. Verbindet man einen beliebigen Punkt der Geraden mit dem gegebenen Punkt und halbiert den eingeschlossenen Winkel, so umhüllen sämtliche Winkelhalbierende eine Parabel.

1. Beweis: Von dem beliebigen Punkte P der Geraden g aus sei die Halbierungslinie des einen der durch g und PF gebildeten Winkels gezogen, das Lot von F auf diese Halbierungslinie treffe g in H und das in H auf g errichtete Lot treffe die Halbierungslinie in Q. Dann ist $\triangle FHP$ gleichschenklig und ebenso $\triangle FHQ$, also $QH = QF$ und $\sphericalangle PQH = PQF$. Mithin ist Q ein Punkt derjenigen Parabel, welche g zur Leitlinie und F zum Brennpunkt hat, und PQ ist die Tangente im Punkte Q. Die Parabel bleibt dieselbe, wenn P sich auf g bewegt. Halbiert man den Nebenwinkel des Winkels FPH, so ist diese Halbierungslinie ebenfalls eine Tangente der Parabel. Es ergiebt sich der bekannte Satz: Die von einem Punkt der Leitlinie an die Parabel gezogenen Tangenten stehen auf einander senkrecht.

BEEKE (Wolfenbüttel). BÖCKING (Gebweiler). FUHRMANN (Königsberg i. Pr.). KLEINER. LACHNIT. LÖKLE. v. MIORINI (Pola). STEGEMANN (Prenzlau).

2. Beweis: Man nehme g als Abscissenachse und das von F auf g gefällte Lot als Ordinatenachse. Aus der Gleichung der beliebigen Geraden PF, welche mit g den Winkel α bildet, erhält man leicht die Gleichung der Winkelhalbierenden des Winkels α. Differenziiert man diese Gleichung nach α und eliminiert aus dieser Gleichung und der Gleichung der Winkelhalbierenden, so erhält man die Gleichung der Einhüllenden und so die Behauptung.

FLECK (Berlin). LACHNIT. LÖKLE. STOLL (Bensheim). WENDLER (Bayreuth).

1663. (Gestellt von Lachnit XXIX_2, 106.) Ein rechtwinkliges Dreieck aus den Seiten der beiden eingeschriebenen Quadrate zu zeichnen.

Analysis: Die Seite des Quadrats, von welchem zwei Seiten auf den Katheten liegen, sei a, die Seite des Quadrats, dessen eine

Seite auf der Hypotenuse liegt, sei b. Bezeichnen wir die Katheten mit x und y, die Hypotenuse mit z, so gelten folgende Gleichungen 1) $x^2 + y^2 = z^2$; 2) $\frac{x-a}{a} = \frac{x}{y}$ oder $\frac{x+y}{xy} = \frac{1}{a}$; 3) $\frac{x}{y}b + b + \frac{y}{x}b = z$ oder $\frac{x^2 + xy + y^2}{xyz} = \frac{1}{b}$. Quadriert man 2) und dividiert durch z, addiert man ferner in 3) auf beiden Seiten $\frac{1}{z}$ und dividiert durch xy, so folgt $\frac{1}{a^2 z} = \frac{1}{xy}\left(\frac{1}{b} + \frac{1}{z}\right)$, also $xy = \frac{a^2(b+z)}{b}$. Mithin wird $x + y = \frac{a(b+z)}{b}$ und mit Rücksicht auf 1) ergiebt sich $z = \frac{ab}{\sqrt{a^2 - b^2}}$. Setzt man $\frac{a}{\sqrt{a^2 - b^2}} = k$, so ist $z = kb$, $x + y = a(k+1)$, $xy = a^2(k+1)$, also $x = \frac{1}{2}a\left(k + 1 + \sqrt{(k+1)(k-3)}\right)$, $y = \frac{1}{2}a\left(k + 1 - \sqrt{(k+1)(k-3)}\right)$, wo $a > b$ und $k \geqq 3$ sein mufs.

Weitere Lösungen findet man XIII, 218 Nr. 193.

ADAMI (Hof). BESEKE. FLECK. FUHRMANN. HABERLAND (Neustrelitz). HECKHOFF (Elberfeld). KLEINEN. LACHNIT. LÖKLE. PLACHOWO (Tokarewka-Rufsland). STEGEMANN. STOLL

Zusatz: Die Seiten der eingeschriebenen Quadrate verhalten sich wie die Summe der Hypotenuse und Höhe zu der Summe der Katheten. $(a : b = (z + h) : (x + y))$. HABERLAND.

1664 und 1665. Keine Lösung eingegangen.

1666. (Gestellt von Godt XXIX_2, 107.) Es seien in der Ebene gegeben vier Punkte A, B, C, D und der Gestalt nach zwei Dreiecke $\triangle_1$ und $\triangle_2$. Man mache, jedoch immer gleichwendig $ABX \backsim \triangle_1$ und $CDY \backsim \triangle_1$, dann $XYZ \backsim \triangle_2$, ferner $ACU \backsim \triangle_2$ und $BDV \backsim \triangle_2$, dann $UVW \backsim \triangle_1$, so sind die Punkte Z und W identisch.

Beweis: (Mit Hilfe von Äquipollenzen.) O sei der Anfangspunkt. Im Dreieck ABX sei gr $AB = g$, gr $AX = f$ und $\sphericalangle A = \alpha$, dann ist

$\frac{AX}{AB} = \frac{f}{g} e^{i\alpha} = m_1$, also $AX = m_1 \cdot AB$ oder 1) $OX = m_1 \cdot AB + OA$; ebenso 2) $OY = m_1 \cdot CD + OC$; 3) $OW = m_1 \cdot UV + OU$. Bei ähnlicher Bezeichnung erhält man 4) $OU = m_2 \cdot AC + OA$; 5) $OV = m_2 \cdot BD + OB$; 6) $OZ = m_2 \cdot XY + OX$. Aus 3), 4), 5) folgt leicht durch Einsetzen $OW = m_1 m_2 [OA - OB - OC + OD] + m_1 \cdot AB + m_2 \cdot AC + OA$; ebenso folgt aus 6), 1) und 2) $OZ = m_1 m_2 [OA - OB - OC + OD] + m_1 \cdot AB + m_2 \cdot AC + OA$; mithin fallen W und Z zusammen. BÜCKING.

1667. (Gestellt von Bücking XXIX_4, 279.) Die Mittelpunkte M der Kegelschnitte k, welche die Seiten eines Dreiecks $A_1 A_2 A_3$ und je zwei normale Fufspunktlinien (Schnittpunkt T) berühren, liegen auf einem Kreise.

Beweis: Ist O der Mittelpunkt des Umkreises, P ein Punkt desselben und φ der Winkel $\frac{1}{2}POA$, wobei P von A aus in der umgekehrten Richtung liegt, die der Zeiger einer Uhr einhält, so ist die Gleichung der zu P gehörigen Fuſspunktlinie: $x_1 \sin\alpha \operatorname{tg}\varphi + x_2 \sin\beta \operatorname{tg}(\varphi - \gamma) + x_3 \sin\gamma \operatorname{tg}(\varphi + \beta) = 0$. Die Gleichung derjenigen Fuſspunktlinie, die zu einem Punkte P' gehört, der P diametral gegenüber liegt, ist: $x_1 \sin\alpha \cot\varphi + x \sin\beta \cot(\varphi - \gamma) + x_3 \sin\gamma \cot(\varphi + \beta) = 0$. (Vergl. *L'intermédiaire des mathématiciens*, tome II p. 335 u. f.) Beide Fuſspunktlinien stehen aufeinander senkrecht und schneiden sich in einem Punkte des Feuerbach'schen Kreises. Sollen sie beide den eingeschriebenen Kegelschnitt: $a_1^2 x_1^2 + a_2^2 x_2^2 + a_3^2 x_3^2 - 2a_2 a_3 x_2 x_3 - 2a_3 a_1 x_3 x_1 - 2a_1 a_2 x_1 x_2 = 0$ berühren, so müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: $a_1 \sin\beta \sin\gamma \operatorname{tg}(\varphi + \beta) \operatorname{tg}(\varphi - \gamma) + a_2 \sin\gamma \sin\alpha \operatorname{tg}(\varphi + \beta) \operatorname{tg}\varphi + a_3 \sin\alpha \sin\beta \operatorname{tg}(\varphi - \gamma) \operatorname{tg}\varphi = 0$ und $a_1 \sin\beta \sin\gamma \cot(\varphi + \beta) \cot(\varphi - \gamma) + a_2 \sin\gamma \sin\alpha \cot(\varphi + \beta) \cot\varphi + a_3 \sin\alpha \sin\beta \cot(\varphi - \gamma) \cot\varphi = 0$. Daraus folgt $a_1 \sin\beta \sin\gamma = \frac{\operatorname{tg}(\varphi+\beta)^2 - \operatorname{tg}(\varphi-\gamma)^2}{\operatorname{tg}(\varphi+\beta)\operatorname{tg}(\varphi-\gamma)} = \frac{\sin\alpha \sin(2\varphi + \beta - \gamma)}{\sin 2(\varphi+\beta) \sin 2(\varphi-\gamma)}$, $a_2 \sin\gamma \sin\alpha = -\frac{\sin\beta \sin(2\varphi + \beta)}{\sin 2(\varphi+\beta) \sin 2\varphi}$, $a_3 \sin\alpha \sin\beta = -\frac{\sin\gamma \sin(2\varphi - \gamma)}{\sin 2(\varphi-\gamma) \sin 2\varphi}$, oder relativ, wenn man

$$2\varphi = \vartheta \text{ setzt, } a_1 = -\sin\alpha^2 \sin(\vartheta + \beta - \gamma) \sin\vartheta,$$

$a_2 = +\sin\beta^2 \sin(\vartheta + \beta) \sin(\vartheta - 2\gamma)$, $a_3 = +\sin\gamma^2 \sin(\vartheta - \gamma) \sin(\vartheta + 2\beta)$. Setzt man jetzt $\sin\vartheta = t : \sqrt{1 + t^2}$, $\cos\vartheta = 1 : \sqrt{1 + t^2}$, so erhält man relativ $a_1 = -t(t\cos(\beta - \gamma) + \sin(\beta - \gamma))\sin\alpha^2$, $a_2 = (t\cos\beta + \sin\beta)(t\cos 2\gamma - \sin 2\gamma)\sin\beta^2$, $a_3 = (t\cos\gamma - \sin\gamma)(t\cos 2\beta + \sin 2\beta)$. Man weiſs nun, daſs der Mittelpunkt des Kegelschnitts gegeben ist durch die Gleichungen $x_1 = a_2 \sin\gamma + a_3 \sin\beta$ u. s. w. Wenn man die gefundenen Werte von a_1, a_2, a_3 hier einsetzt, so erkennt man, daſs x_1, x_2, x_3 durch Ausdrücke von der Form $\alpha + \beta t + \gamma t^2$ bestimmt werden, daſs also der Mittelpunkt des veränderlichen eingeschriebenen Kegelschnitts selbst auf einem Kegelschnitt liegt. Anstatt nun aus den zu erhaltenden Formeln für x_1, x_2, x_3 direkt nach bekannten Regeln den letzteren Kegelschnitt zu bestimmen, was auf sehr langwierige Rechnungen führen würde, gebe man dem t sechs besondere Werte, von denen schon fünf genügen, um denselben festzulegen, während der sechste Wert als Probe dient. Setzen wir $t = -\operatorname{tg}(\beta - \gamma)$, so ist $a_1 = 0$, $a_2 = -\frac{\sin\beta^2}{\cos(\beta-\gamma)^2}[\sin\beta\cos(\beta - \gamma) - \cos\beta\sin(\beta - \gamma)]$ $[\sin 2\gamma\cos(\beta - \gamma) + \cos 2\gamma\sin(\beta - \gamma)] = -\frac{\sin\beta^2}{\cos(\beta-\gamma)^2}\sin\gamma\sin\alpha$; ebenso erhält man $a_3 = -\frac{\sin\gamma^2}{\cos(\beta-\gamma)^2}\sin\alpha\sin\beta$, also relativ $a_1 = 0$, $a_2 = \sin\beta$, $a_3 = \sin\gamma$. Dies giebt $x_1 = 2\sin\beta\sin\gamma$, $x_2 = \sin\gamma\sin\alpha$, $x_3 = \sin\alpha\sin\beta$. Ebenso erhält man, wenn man $t = -\operatorname{tg}\beta$ setzt,

$x_1 = \sin\beta\sin\gamma$, $x_2 = 2\sin\gamma\sin\alpha$, $x_3 = \sin\alpha\sin\beta$, und wenn man $t = +\operatorname{tg}\gamma$ setzt, $x_1 = \sin\beta\sin\gamma$, $x_2 = \sin\gamma\sin\alpha$, $x_3 = 2\sin\alpha\sin\beta$. Ferner ist für $t = 0$, $a_1 = 0$, $a_2 = -\sin\beta^3\sin 2\gamma = -2\sin\beta^3 \sin\gamma\cos\gamma$, $a_3 = -\sin\gamma^3\sin 2\beta = -2\sin\gamma^3\sin\beta\cos\beta$ oder relativ $a_1 = 0$, $a_2 = \sin\beta^2\cos\gamma$, $a_3 = \sin\gamma^2\cos\beta$, also $x_1 = \sin\alpha\sin\beta\sin\gamma$, $x_2 = \sin\gamma^2\sin\alpha\cos\beta$, $x_3 = \sin\alpha\sin\beta^2\cos\gamma$ oder wieder relativ $x_1 = \sin\beta\sin\gamma$, $x_2 = \sin\gamma^2\cos\beta$, $x_3 = \sin\beta^2\cos\gamma$. Hätte man zweitens $t = \operatorname{tg}2\gamma$ und drittens $t = -\operatorname{tg}2\beta$ gesetzt, so würde man erhalten haben: zweitens $x_1 = \sin\gamma^2\cos\alpha$, $x_2 = \sin\gamma\sin\alpha$, $x_3 = \sin\alpha^2\cos\beta$ und drittens $x_1 = \sin\beta^2\cos\gamma$, $x_2 = \sin\alpha^2\cos\beta$, $x_3 = \sin\alpha\sin\beta$. Legt man durch die 3 ersten Punkte einen Kreis, so erhält man als Gleichung desselben $-\frac{1}{16\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma}\{x_1\sin\alpha(3\sin\beta^2 + 3\sin\gamma^2 - \sin\alpha^2) + x_2\sin\beta(3\sin\gamma^2 + 3\sin\alpha^2 - \sin\beta^2) + x_3\sin\gamma(3\sin\alpha^2 + 3\sin\beta^2 - \sin\gamma^2)\}M + S = 0$, wo $M = x_1\sin\alpha + x_2\sin\beta + x_3\sin\gamma$ und $S = x_2x_3\sin\alpha + x_3x_1\sin\beta + x_1x_2\sin\gamma$ ist. Es läfst sich leich verifizieren, dafs auch die Koordinaten der drei übrigen Punkte dieser Gleichung genügen. Die Mittelpunktskoordinaten dieses Kreises sind $x_1 = \frac{r}{4}(3\cos\alpha + 2\cos\beta\cos\gamma)$, $x_2 = \frac{r}{4}(3\cos\beta + 2\cos\gamma\cos\alpha)$, $x_3 = \frac{r}{4}(3\cos\gamma + 2\cos\alpha\cos\beta)$, d. h. der Mittelpunkt dieses Kreises ist die Mitte der Strecke zwischen den Mittelpunkten des Umkreises und des Feuerbach'schen Kreises, sein Radius ist $\frac{r}{4}$.

Stoll.

1668. (Gestellt von Bücking XXIX_4, 279.) Verbindet man die Ecken des Dreiecks mit den Berührungspunkten von k auf den Gegenseiten, so schneiden sich diese Geraden in einem Punkte N. Der geometrische Ort für N ist eine Kurve vierter Ordnung mit den reellen Doppelpunkten A_1, A_2, A_3. Die Tangenten in diesen sind die Mittellinien und die Seitengegengeraden der Höhen.

Beweis: Wenn a_1, a_2, a_3 die im vorigen Beweise angegebene Bedeutung haben, so sind, wie man leicht findet, $x_1 = \frac{1}{a_1}$, $x_2 = \frac{1}{a_2}$, $x_3 = \frac{1}{a_3}$ die Koordinaten von N. Die inversen Werthe davon sind $x_1 = a_1$, $x_2 = a_2$, $x_3 = a_3$. Wenn man diese in dem vorigen Beweise für die gefundenen Werte einsetzt, so erkennt man, dafs man einen Kegelschnitt erhält, der durch die Punkte $x_1 = 0$, $x_2 = \sin\beta$, $x_3 = \sin\gamma$ u. s. w. und $x_1 = 0$, $x_2 = \sin\beta^2\cos\gamma$, $x_3 = \sin\gamma^2\cos\beta$ u. s. w. hindurchgeht. Dadurch erhält man als Gleichung dieses Kegelschnitts $\frac{x_1^2\cos\alpha}{\sin\alpha^2} + \frac{x_2^2\cos\beta}{\sin\beta^2} + \frac{x_3^2\cos\gamma}{\sin\gamma^2} - x_2x_3\frac{\sin\alpha}{\sin\beta^2\sin\gamma^2} - x_3x_1\frac{\sin\beta}{\sin\gamma^2\sin\alpha^2} - x_1x_2\frac{\sin\gamma}{\sin\alpha^2\sin\beta^2} = 0$. Die Inverse dieses Kegelschnitts ist der Ort für N, hat also die

Gleichung $x_2^2 x_3^2 \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha^3} + x_3^2 x_1^2 \frac{\cos\beta}{\sin\beta^3} + x_1^2 x_2^2 \frac{\cos\gamma}{\sin\gamma^3} = x_1^2 x_2 x_3 \frac{\sin\alpha}{\sin\beta^2 \sin\gamma^2} - x_1 x_2^2 x_3 \frac{\sin\beta}{\sin\gamma^2 \sin\alpha^2} - x_1 x_2 x_3^2 \frac{\sin\gamma}{\sin\alpha^2 \sin\beta^2} = 0$. Wenn aber eine Kurve 4. Ordnung die Inverse eines Kegelschnitts ist, so hat sie in A_1, A_2, A_3 je einen Doppelpunkt und z. B. die Doppeltangenten in A_1 sind die Inversen der Geraden, die von A_1 aus nach den Schnittpunkten des Kegelschnitts mit $A_2 A_3$ gehen. Nun sind die Gleichungen der letzteren $x_2 \sin\gamma - x_3 \sin\beta = 0$ und $x_2 \sin\gamma^2 \cos\beta - x_3 \sin\beta^2 \cos\gamma = 0$, also sind die Gleichungen der Doppeltangenten in $A_1 : x_2 \sin\beta - x_3 \sin\gamma = 0$ und $x_2 \sin\beta^2 \cos\gamma - x_3 \sin\gamma^2 \cos\beta = 0$. Die erste Gleichung ist die der Mittellinie, die zweite die der Seitengegenlinien der Höhe. STOLL.

1669. (Gestellt von Bücking XXIX$_4$, 279.) Der Kreis um M mit MT enthält die Punkte, aus denen man normale Tangentenpaare an k ziehen kann. Diese Kreise, für alle Kegelschnitte konstruiert, werden von einer Kurve vierter Ordnung umhüllt.

Beweis: Der Kreis um M mit MT als Radius ist der Direktorkreis des Kegelschnitts k, hat also die Gleichung $-\{a_1 x_1 \sin\beta \sin\gamma \cos\alpha + a_2 x_2 \sin\gamma \sin\alpha \cos\beta + a_3 x_3 \sin\alpha \sin\beta \cos\gamma\} M + (a_1 \sin\beta \sin\gamma + a_2 \sin\gamma \sin\alpha + a_3 \sin\alpha \sin\beta) S = o$, wo M und S die in 1667 angegebene Bedeutung haben. Dieser Gleichung kann man die Form $a_1 \sin\beta \sin\gamma (S - M x_1 \cos\alpha) + a_2 \sin\gamma \sin\alpha (S - M x_2 \cos\beta) + a_3 \sin\alpha \sin\beta (S - M x_3 \cos\gamma) = 0$ geben oder mit Hilfe der für a_1, a_2, a_3 in 1667 gefundenen Werte $-t\,[t \cos(\beta - \gamma) + \sin(\beta - \gamma)] \sin\alpha^2 \sin\beta \sin\gamma (S - M x_1 \cos\alpha) + (t \cos\beta + \sin\beta)(t \cos 2\gamma - \sin 2\gamma) \sin\alpha \sin\beta^2 \sin\gamma (S - M x_2 \cos\beta) + (t \cos\gamma - \sin\gamma)(t \cos 2\beta + \sin 2\beta) \sin\alpha \sin\beta \sin\gamma^2 (S - M x_3 \cos\gamma) = 0$ oder anders geordnet $t^2 (-\sin\alpha \cos(\beta - \gamma)(S - M x_1 \cos\alpha) + \sin\beta \cos\beta \cos 2\gamma (S - M x_2 \cos\beta) + \sin\gamma \cos\gamma \cos 2\beta (S - M x_3 \cos\gamma)) + t(-\sin\alpha \sin(\beta - \gamma)(S - M x_1 \cos\alpha) + \sin\beta (\sin\beta \cos 2\gamma - \cos\gamma \sin 2\gamma)(S - M x_2 \cos\beta) + \sin\gamma (\cos\gamma \sin 2\beta - \sin\gamma \cos 2\beta)(S - M x_3 \cos\gamma)) - \sin\beta^2 \sin 2\gamma (S - M x_2 \cos\beta) - \sin\gamma \sin 2\beta (S - M x_3 \cos\gamma) = 0$; also ist die Gleichung der Enveloppe $\{-\sin\alpha \sin(\beta - \gamma)(S - M x_1 \cos\alpha) + \sin\beta \sin(\beta - 2\gamma)(S - M x_2 \cos\beta) + \sin\gamma \sin(2\beta - \gamma)(S - M x_3 \cos\gamma)\} + 8 \sin\beta \sin\gamma\,[\sin\beta \cos\gamma (S - M x_2 \cos\beta) + \sin\gamma \cos\beta (S - M x_3 \cos\gamma)]\,[-\sin\alpha \cos(\beta - \gamma)(S - M x_1 \cos\alpha) + \sin\beta \cos\beta \cos 2\gamma (S - M x_2 \cos\beta) + \sin\gamma \cos\gamma \cos 2\beta (S - M x_3 \cos\gamma)] = 0$.

Dies ist eine Kurve vierter Ordnung. STOLL.

1670. (Gestellt von Bücking XXIX$_4$, 279.) Der Ort für die Brennpunkte dieser Kegelschnitte k ist eine Kurve sechster Ordnung. Ihre Gleichung in gewöhnlichen Dreieckskoordinaten ist $p_1 \cot A_1 (-p_1 + p_2 + p_3) + p_2 \cot A_2 (p_1 - p_2 + p_3) + p_3 \cot A_3 (p_1 + p_2$

$-p_3) = 0$, wenn $p_1 = \frac{x_1}{\sin A_1}(x_2^2 + x_3^2 + 2x_2x_3\cos A_1)$, analog p_2 und p_3 gesetzt wird.

Beweis: Die Brennpunkte eines eingeschriebenen Kegelschnitts sind Winkelgegenpunkte, deren Entfernung durch den Mittelpunkt des Kegelschnitts halbiert wird. Sind also x_1, x_2, x_3 die absoluten Koordinaten des einen Brennpunkts, so sind die relativen des andern $\frac{1}{x_1}, \frac{1}{x_2}, \frac{1}{x_3}$; die absoluten erhält man, indem man mit dem Modulus m multipliziert. Es ist aber $m\left(\frac{\sin\alpha}{x_1} + \frac{\sin\beta}{x_2} + \frac{\sin\gamma}{x_3}\right) = 2r\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma = x_1\sin\alpha + x_2\sin\beta + x_3\sin\gamma$. Folglich ist

$$m = \frac{x_1x_2x_3(x_1\sin\alpha + x_2\sin\beta + x_3\sin\gamma)}{x_2x_3\sin\alpha + x_3x_1\sin\beta + x_1x_2\sin\gamma}.$$

Daher sind die absolutenKoordinaten des Zentrums

$$2\mathfrak{x}_1 = x_1 + \frac{x_2x_3(x_1\sin\alpha + x_2\sin\beta + x_3\sin\gamma)}{x_2x_3\sin\alpha + x_3x_1\sin\beta + x_1x_2\sin\gamma} \quad \text{u. s. w.}$$

und die relativen $\mathfrak{x}_1 = x_1x_2x_3\sin\alpha + x_1^2x_3\sin\beta + x_1^2x_2\sin\gamma + x_1x_2x_3\sin\alpha + x_2^2x_3\sin\beta + x_2x_3^2\sin\gamma$ u. s. w. oder $\mathfrak{x}_1 = 2x_1x_2x_3\sin\alpha + x_2(x_3^2 + x_1^2)\sin\gamma + x_3(x_1^2 + x_2^2)\sin\beta = 2x_1x_2x_3\sin\alpha + x_2(x_3^2 + x_1^2 + 2x_3x_1\cos\beta)\sin\gamma + x_3(x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2\cos\gamma)\sin\beta - 2x_1x_2x_3\cos\beta\sin\gamma - 2x_1x_2x_3\cos\gamma\sin\beta = (p_2 + p_3)\sin\beta\sin\gamma$. Nun ist aber $\mathfrak{x}_1 = a_2\sin\gamma + a_3\sin\beta$ u. s. w. oder $\mathfrak{x}_1\sin\alpha = a_2\sin\gamma\sin\alpha + a_3\sin\alpha\sin\beta$, also hat man relativ $p_2 + p_3 = a_2\sin\gamma\sin\alpha + a_3\sin\alpha\sin\beta$, $p_3 + p_1 = a_3\sin\alpha\sin\beta + a_1\sin\beta\sin\gamma$, $p_1 + p_2 = a_1\sin\beta\sin\gamma + a_2\sin\gamma\sin\alpha$. Addiert man die beiden letzten Gleichungen und zieht die erste davon ab, so erhält man $p_1 = a_1\sin\beta\sin\gamma$ und ebenso $p_2 = a_2\sin\gamma\sin\alpha$, $p_3 = a_3\sin\alpha\sin\beta$ oder relativ $p_1\sin\alpha = a_1$, $p_2\sin\beta = a_2$, $p_2\sin\gamma = a_3$. Die Gröfsen $p_1\sin\alpha$, $p_2\sin\beta$, $p_3\sin\gamma$ vertreten hier die Stelle von x_1, x_2, x_3 in den Gleichungen $x_1 = a_1$, $x_2 = a_2$, $x_3 = a_3$, aus denen man in **1668** die Gleichung des dort gefundenen Hilfskegelschnitts erhielt. Substituiert man also in diese Gleichung $p_1\sin\alpha$ statt x_1, $p_2\sin\beta$ statt x_2, $p_3\sin\gamma$ statt x_3, so erhält man die Ortsgleichung der Brennpunkte in der Form: $p_1^2\cot\alpha + p_2^2\cot\beta + p_3^2\cot\gamma - p_2p_3\frac{\sin\alpha}{\sin\beta\sin\gamma} - p_3p_1\frac{\sin\beta}{\sin\gamma\sin\alpha} - p_1p_2\frac{\sin\gamma}{\sin\alpha\sin\beta} = 0$. Wenn man berücksichtigt, dafs $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta\sin\gamma} = \cot\beta + \cot\gamma$ ist u. s. w., so ergiebt sich leicht die in der Aufgabe gewählte Form der Gleichung.

Stoll.

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

I.

Auflösungen sind eingegangen von Heyer 1764. 1769. 1772. Kücker **1665**. 1666. Lachnit 1704. 1736. 1761. 1763—1765. 1767. 1768. 1772—1775. **1777**—1779. Steuerwald (Alzey) 1764. 1765. 1767. 1768. 1773.

Neue Aufgaben haben eingesendet: a) mit Lösung Pampuch (1), Steuerwald (2).

Bei der Redaktion d. Ztschr. lagen z. Z. noch Beiträge von Lökle (Stuttgart) 1764. 1765. 1767—1773. 1775. 1777. 1778. 1780. 1781a. 1782. — Lukácsi (Ungarn) 1764. 1765. Streit (Slave i. P.) aus Kösen gesandt 1764. Aufserdem von Stoll (nebst neuen Aufg.) und Trenkler (Znaim).

Wir bitten wiederholt dringend, zu den Manuskripten nicht so dickes Papier und Foliobogen (Stoll!) zu nehmen, auch den Manuskripten einen Umschlag zu geben. Die Versendung an den A.-R. wird dadurch nur erschwert. Es empfiehlt sich zu den Manuskripten entweder Briefpapier oder nicht zu dünnes Schreibpapier in Quartformat, übrigens einseitig beschrieben. D. Red. d. Z.

II.

Lösungen sind bis zum 24. Juli*) eingegangen von Adami 1775. Beseke 1724—1726. 1728. 1742. 1743. 1755. 1756. 1764. 1765. 1767. 1768. 1773. 1775. 1778. 1807. Heyer 1764. 1769. 1772. Hirschmann (Pozseny-Pressburg) 1764. 1765. Lachnit 1704. 1736. 1761. 1763—1765. 1767. 1768. 1772—1775. 1777—1779. Lökle 1764. 1765. 1767—1773. 1775. 1778. 1780. 1881a. 1782. Lukácsi 1764. 1765. Plahowo 1773. 1778. Schwab (Krefeld) 1765. 1768. 1773. 1775. 1778. Steuerwald (Alzey) 1764. 1765. 1767. 1768. 1773. Stoll 1764. 1765. 1767—1776. 1779. 1780. 1782. Streit 1764. 1765. 1767. 1768. 1773. Trenkler (Znaim) 1765. 1767. 1768. 1782. 1783. 1808. 1818.

Neue Aufgaben haben eingesendet: a) mit Lösung Pampuch (1). Ruff (1). Steuerwald (2). Stoll (8). b) ohne Lösung Schwab (1).

Berichtigung: In No. 1786 Heft V, 346 mufs es statt $a^{2n} + b^{2n} = c^{2n}$ heifsen $a^{2^n} + b^{2^n} = c^{2^n}$.

---

*) Wegen vielfacher Anfragen beim A.-Redakteur soll von nun an immer das End-Datum der eingelaufenen Beiträge beigesetzt werden. Wir müssen aber die Herren dringend ersuchen, ihrerseits auch die (wiederholt bekannt gegebenen) Absendungs-Termine der Chef-Redaktion zu berücksichtigen. Die letzten stehen in Jhrg. 28, S. 320 und 400. Wir wiederholen sie hier:

für	Heft	1	(1. Jan.)	spätestens	bis	1. November
„	„	2	(15. Febr.)	„	„	15. Dezember
„	„	3	(1. April)	„	„	1. Februar
„	„	4	(15. Mai)	„	„	15. März
„	„	5	(1. Juli)	„	„	1. Mai
„	„	6	(15. Aug.)	„	„	15. Juni
„	„	7	(1. Okt.)	„	„	1. August
„	„	8	(15. Nov.)	„	„	15. September.

Später einlaufende Beiträge werden für das nächste Heft zurückgelegt, oder müssen, falls der Gegenstand schon erledigt ist, ganz fortbleiben. Es empfiehlt sich daher, die Manuskripte immer schon einige Tage vor dem jedesmaligen Absendungstermine einzusenden. Abteilung B (Neue A.) fällt diesmal aus, da in Heft 5 noch hinreichendes Material zur Bearbeitung vorliegt. D. Red. d. Z.

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

FENKNER, Dr. H. (Oberlehrer an der Oberrealschule zu Braunschweig), Arithmetische Aufgaben unter besonderer Berücksichtigung der Anwendungen in Geometrie, Physik und Chemie. Ausgabe A für Gymnasien. VIII u. 258 S. III. Aufl. 2,20 ℳ Ausgabe B für sechsklassige Lehranstalten, Seminare, Fachschulen. VI u. 222 S. II. Aufl. 1,65 ℳ Berlin, Otto Salle, 1898.

Dies Werk ist bald nach dem ersten Erscheinen i. Jhg. 1890 S. 430—433 von Thieme ausführlich besprochen worden; der Berichterstatter schliefst sich dem dort Gesagten vollständig an, und er kann diese Sammlung, welche alle gekünstelten oder zu umfangreichen Aufgaben ausschliefst, welche auf Übungen im Ansetzen von Gleichungen besonderen Wert legt und durch die weitgehendste Berücksichtigung der Geometrie, Physik und Chemie einen Beitrag zur Konzentration des Unterrichts liefert, nur bestens empfehlen. In der vorliegenden 3. Auflage sind noch Aufgaben hinzugekommen, welche namentlich für die Abschlufsprüfung geeignet sind.

Osterode (Ostpr.) A. SCHÜLKE.

ERLER, Dr. W. (weil. Professor in Züllichau), Die Elemente der Kegelschnitte in systematischer Behandlung. Zum Gebrauch in der Prima höherer Lehranstalten. V. Auflage, besorgt von Dr. L. HUEBNER (Professor am Gymnasium zu Schweidnitz). VI. u. 60 Seiten. Leipzig, B. G. Teubner, 1898. 1,20 ℳ

Das vorliegende Buch ist aus Abhandlungen entstanden, welche in dieser Zeitschrift 1877 erschienen sind, und hat den thatsächlichen Beweis geliefert, dafs die Elemente der Kegelschnitte sich synthetisch mit mässigem Zeitaufwande in der Gymnasialprima behandeln lassen. Nach dem Tode des Verfassers hat die Verlagsbuchhandlung den bekannten Verfasser der „Geometrie des Mafses“, für die jetzt vorliegende 5. Auflage gewonnen, und die Vorrede ist bereits 1898 S. 435 in dieser Zeitschrift abgedruckt. Der Berichterstatter mufs die sämtlichen

dort angegebenen Änderungen als Verbesserungen bezeichnen, namentlich die gemeinsame Behandlung der 3 Kegelschnitte als Central- und Parallelprojektion, sowie als harmonische Abbildung des Kreises, und die Ähnlichkeit der Kegelschnitte ist sehr elegant und dabei durchaus schulmäfsig dargestellt. Besonders hervorheben möchte ich die Sätze in § 30, in welchen die Asymptoten aufgefafst werden, als eine Hyperbel, welche der ursprünglichen ähnlich ist. Dadurch erscheinen die bekannten Asymptoten-Sätze in neuer Beleuchtung als spezielle Fälle von Sätzen, die für alle Kegelschnitte gültig sind, während sie nach der üblichen Behandlung bei der Hyperbel isoliert stehen. Infolge dieser Erweiterungen und neuen Ausblicke ist zu erwarten, dafs die vorliegende Bearbeitung der Schrift zu den alten Freunden noch viele neue erwerben wird.

Osterode (Ostpr.). A. Schülke.

Dobriner, Dr. H. (Oberlehrer an der Realschule Philanthropin zu Frankfurt a. M.), Leitfaden der Geometrie für höhere Schulen. Mit 375 zum Teil farbigen Figuren. XV. u. 139 Seiten. Leipzig, Voigtländer, 1898. Gebunden 2,80 ℳ.

Von vielen Büchern über Elementar-Geometrie, welche das Bekannte in etwas anderen Worten wiederholen, zeichnet sich das vorliegende Werk rühmlich aus, weil es in sachlicher und methodischer Beziehung eine Reihe von neuen und anregenden Gedanken bringt, und daher besondere Beachtung verdient.

Der Leitfaden enthält Geometrie im weitesten Sinne, d. h. auch Trigonometrie und Stereometrie, also den ganzen geometrischen Lehrstoff, welchen die amtlichen Lehrpläne für die mittleren Klassen vorschreiben. An Realschulen wird er für Quarta bis Untersekunda, an Gymnasien wohl noch für Obersekunda ausreichen. Der Verfasser hat nach alter Weise Grundsätze und Erklärungen vorausgestellt, weil dadurch der propädeutische Teil einheitlicher und geschlossener wird, und weil eine übersichtliche Zusammenstellung der Begriffe für spätere Wiederholungen zweckmässiger ist. Im übrigen aber ist das Buch ganz nach modernen Gesichtspunkten geschrieben, namentlich wird von der Bewegung — Verschiebung, Drehung, Wendung — ein ausgiebiger Gebrauch gemacht. Mit richtigem, pädagogischem Takt vermeidet er jedoch, von axialer oder centrischer Symmetrie zu sprechen, weil „sich die Schwierigkeiten für den Anfänger steigern, wenn man mit Begriffen operiert, die ganze Reihen von Anschauungen zusammenfassen. Wenn sich zu früh die Worte einstellen, so gehen die Anschauungen verloren.“ Der Leitfaden gehört zu den kurzen Lehrbüchern, die ausführliche Fassung der Beweise ist dem Lehrer überlassen, die Figuren sind jedoch zahlreicher und besser ausgeführt als gewöhnlich. Die Methode des Verfassers zeigt sich in der Anordnung der Sätze und

hierin findet man vieles, was von dem Herkommen abweicht, so namentlich die Behandlung der Parallelen nach den Kongruenzsätzen. Dies Bestreben ist wohl eigentlich verwandt mit dem jetzt in der Raumlehre vielfach mit Recht geübten Verfahren, die Sätze über Linien und Ebenen im Raum erst nach der Besprechung einiger Körper durchzunehmen. Die vorliegende Ausführung scheint mir jedoch noch nicht vollständig befriedigend, weil dabei mehrere Ungleichungen auftreten, die erst später genauer bestimmt werden können. Der wichtigste Punkt in dem Leitfaden ist jedoch die Behandlung der Proportionalität, über welche sich der Verfasser bereits in einem Vortrage zu Danzig im Verein zur Förderung des m. U. eingehender ausgesprochen hat. Bei der gewöhnlichen Behandlung geht man auf die Zahlenwerte der Streckenverhältnisse zurück und dabei tritt im allgemeinen der Begriff der Irrationalität auf. Der Verfasser vermeidet nun alle hierin liegenden Schwierigkeiten, indem er als proportional diejenigen Strecken erklärt, bei welchen die betreffenden Rechtecke gleich sind. Er hat nämlich bemerkt, dafs die beiden Gröfsen Fläche und irrationale Zahl für Geometrie in gewissem Sinne äquivalent sind, und dafs zum Ausbau des Systems nur eine derselben erforderlich ist. Er benutzt daher die durch die Anschauung gegebene Fläche und erreicht damit den Vorteil, dafs die Flächenlehre, welche bei der gewöhnlichen Behandlung ganz isoliert steht und welche wohl hauptsächlich mit Rücksicht auf die praktische Bedeutung an irgend einer Seite eingeschaltet wird, hier einen wichtigen Teil des Systems ausmacht. Die grofse Sorgfalt, mit welcher dies Gebiet ausgearbeitet ist, zeigt sich auch darin, dafs für Flächengleichheit ganz neue und überraschende Beweise gegeben sind, indem z. B. Dreiecke von gleicher Grundlinie und Höhe in kongruente Stücke zerschnitten werden. Aber diese Behandlungsweise giebt auch zu Bedenken Anlass. Der Verfasser behauptet „Die Begriffe Proportion und Verhältnis entstammen der rechnenden Geometrie," der Berichterstatter ist jedoch der Ansicht, dafs dies für den Schüler nicht zutrifft. Lange ehe das Kind zählen oder gar die Gleichheit von Flächen bestimmen kann, erfreut es sich an Bilderbüchern, es erkennt also Gegenstände wieder, welche nur in den Gröfsenverhältnissen mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Vielleicht gelingt es also, die thatsächlich in der Inkommensurabilität liegende Schwierigkeit noch auf eine andere Art zu beseitigen.

Uneingeschränktes Lob verdienen die Figuren, in denen meist die Flächen rot oder blau bezeichnet sind, und es ist wunderbar, dafs die mathematischen Lehrbücher von dem schönen Anschauungsmittel der Farbe noch keine Verwendung gemacht haben, obwohl die Vorzüge farbiger Kreiden bei Zeichnungen an der Wandtafel längst bekannt sind.

Osterode (Ostpr.). A. Schülke.

I. Knoche, H., Theorie des Rechenunterrichts auf der Unterstufe für Lehrerseminare und Volksschullehrer. IV und 48 Seiten. 8⁰. Preis kart. 0,60 *M*. Arnsberg 1899, Verlag von J. Stahl.

II. Knoche, H., Der Rechenunterricht auf der Unterstufe nach dem vereinigten Anschauungs- und Zählprinzip. X. und 301 Seiten. 8⁰. Preis brosch. 3 *M* gebunden 4 *M*. Derselbe Verlag wie bei I.

III. Knilling, Rudolph, Die naturgemässe Methode des Rechenunterrichts in der deutschen Volksschule. Ein neues theoretisch-praktisches Handbuch. II. Teil. Der Aufbau der naturgemäfsen Rechenmethode. München und Leipzig. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. 1899. 8⁰. Vorwort und Inhaltsverzeichnis. XVI. und 266 Seiten. 4 *M*.

Wenn Matthäus Sterner seine „Geschichte der Rechenkunst“ mit der Bemerkung schliefst: es stehe der Ansicht, dafs der Rechenunterricht das bestbestellte Fach der Volksschule sei, die andere gegenüber, es sei das Rechnen der schwierigste Lehrgegenstand geworden und es werde nirgends so viel gekünstelt wie hier, so dafs der Ausbau der rationellen Rechenmethode zum mindesten nicht vollendet sei — so sind die drei vorgenannten Schriften ein neuer Beweis für die fortdauernde Bauthätigkeit der modernen Rechenmeister.

Beide Verfasser gehören zu jener Gruppe erfahrener Schulmänner, welche das Grundmauerwerk des Rechenhauses prüfen und ihr Handwerkszeug, das bei beiden auch gelegentlich zur Streitwaffe wird, der Philosophie entnehmen; beide Namen sind von gutem Klange; beide bekannt durch ihre Stellungnahme zur psychologischen Behandlung des Wesens und der Entstehung der Zahl. Als Unterschied wäre zu konstatieren, dafs u. a. Knilling noch keine Rechenhefte (der Zahlenraum von 1—20. Ein Leitfaden u. s. w. — ist noch theoretisch gehalten) geschrieben hat, während Knoches Rechenwerke bereits in vier Millionen Exemplaren verbreitet sind.

Beide berühren sich, nachdem Knilling schon 1897 im 1. Teile seiner Schrift den monistischen Standpunkt aufgab und dem reinen Zählprinzip untreu wurde, darin, dafs sie von zwei Prinzipien ausgehen, deren Vereinigung das Dunkel des Zahlbegriffs erhellen soll. Bei Knillig heifsen diese: Psychologie und Geschichte, bei Knoche: sinnliche und geistige Erkenntnis, bei beiden sind es schliefslich: Anschauung und Zählen! Knilling stellt die Naturgemäfsheit als oberstes methodisches Prinzip hin, die zu den Forderungen führt: der Rechenunterricht sei psychologisch, pädagogisch und praktisch; Knoche behauptet, dafs man im grund-

legenden Rechenunterricht nicht habe schliefsen lassen, weshalb dieser im Zahlenraume 1—10 Gedächtnissache und Mechanismus geworden sei; es handele sich nicht darum besser zu veranschaulichen, sondern so zu veranschaulichen, dafs die Kinder schliefsen lernten, wodurch Knoche bei den Schülern das Lernenwollen und damit sittliche Bildung zu erzeugen glaubt.

Da nun durch Knoches Auffassung vom Wesen der Zahl die Ideen Knillings hierüber eine wertvolle Ergänzung erfahren, so scheint uns die Durcharbeitung aller drei Werke zum Zwecke besserer Erkenntnis des Zahlbegriffs notwendig. Da auch beide Verfasser sich nicht auf theoretische Spekulationen beschränken, sondern auf ihre methodische Kunst die praktische Probe am Lehrstoffe machen, so können wir auch in dieser Hinsicht das Studium der Schriften nur empfehlen. Im folgenden schliefsen wir an diese allgemeine Besprechung nach Angabe des Inhaltes der drei Bücher noch eine besondere Besprechung jedes einzelnen derselben an, in welcher noch einige Punkte hervorgehoben werden, deren Wichtigkeit dies zu verlangen schien.

I. Das Theorieheft von Knoche enthält in gedrängter Darstellung Wesen, Entstehung und Einteilung der Zahlen; Zahlverhältnisse; das Zählen; das Hervorgehen der Rechenoperationen aus dem Zählen. Das Rechnen auf der Grundlage des Eins und Eins, sowie des Eins mal Eins; die Schwierigkeit der arithmetischen Schlüsse; die Lehre vom Stufengange; die Verteilung des Lehrstoffes. Besonders wichtig scheinen uns die auf den 4 Seiten des Vorwortes aufgezählten 8 Irrtümer, welche zu 3 methodischen Fehlgriffen geführt haben sollen. Wir versagen uns deren Besprechung und überlassen sie der Feder eines Philosophen von Fach, der auf diesen 4 Seiten ein ausgiebiges Feld für die Entwickelung seiner Geistesthätigkeit finden dürfte, da — wie W. Wundt sagt — die Mathematik ein in sich wohl gefestigtes Lehrgebäude auf Fundamenten errichtet, von deren Sicherheit man sich in den seltensten Fällen überzeugt hat.

II. Der Inhalt des Lehrbuches von Knoche gliedert sich wie folgt: Entstehung des Begriffs „Eins“; Wesen und Entstehung der bestimmten Zahlen und ihrer Begriffe; Vervollkommnung der Zahlbegriffe durch Rechnen; Geschichte des Monismus und Widerlegung desselben; Schlufs des theoretischen Teils. Zusammen 160 Seiten. Der praktische Teil füllt die anderen 140 Seiten an und zerfällt in die Behandlung des Lehrverfahrens im Zahlenraume 1—10 nebst Rechenfibel für das erste Schuljahr und in die Behandlung d. L. i. Z. 1—100 nebst Rechenfibel für das zweite Schuljahr.

Knoche unterscheidet eine metaphysische Einheit, welche sich auf ein Einzelding aus einer Menge verschiedener Dinge bezieht, von der arithmetischen Einheit, welche das Einzelding dann bildet, wenn die Dinge der Menge einander ähnlich sind. Während

$9 = 1 + 1 + \ldots$ einfach die Zahl Neun ist, wird der davon zu unterscheidende Zahlbegriff immer klarer, je mehr Verhältnisse man angeben kann, z. B. $9 = 6 + 3$, $9 = 4 + 5$, $9 = 10 - 1$ u. s. w. Beide, Zahl und Zahlbegriff entstehen durch Zusammenwirken des sinnlichen und geistigen Erkenntnisvermögens. Die Zahlverhältnisse sind entweder solche, die aus Sach- und Lebensverhältnissen hervorgehen (Aufgabenverhältnisse) oder solche, die aus dem Zählen und Rechnen sich ergeben (Lösungsverhältnisse). Letztere führen auf den Begriff des Rechnens, welches heifst: den Wert eines Zahlverhältnisses auf eine bestimmte Zahl zurückführen, d. h. mit der Zahlenreihe messen. Der Denkvorgang ist ein anderer als beim Zählen; dort war er ein einfaches Urteil, hier ist er ein Schlufs. Es giebt kein Rechnen ohne Schliefsen. Das Zählen sowohl wie die Schlüsse werden veranschaulicht.

Der praktische Teil zeigt die allseitige Behandlung der Zahlen — nicht auf Grubes Weise, sondern durch enge Verbindung der entgegengesetzten Operationen. Diese werden dabei nicht als ebenbürtig, sondern die inverse als Folgerung der direkten aufgefafst und dadurch werden die vier Grundrechnungsarten auf zwei zurückgeführt.

III. In Knillings Aufbau, „der vielleicht noch gröfseren Beifall ernten dürfte als dem ersten Teil entgegengebracht wurde" (Vorwort) bringt das Inhaltsverzeichnis eine logisch scharfe Zerlegung des Stoffes in die Abschnitte und zahlreiche Unterabschnitte: 1. allgemeine rechenmethodische Grundsätze, 2. besondere rechenmethodische Grundsätze, 3. Veranschaulichungsapparate und Lehrmittel, nämlich Zahlpfennig und Rechenscheibe, Rechenplatte und Rechentisch, Quadratnetz und Teillineal. Dieser dritte Abschnitt enthält zugleich die Verteilung des Lehrstoffes, wie sie die methodische Verwertbarkeit jener Hilfsmittel verlangt.

Im 2. Abschnitt werden für das Lehrziel sieben Grundsätze abgeleitet, die zum Teil altbekannte didaktische Forderungen wiederholen, zum anderen Teil wie das Ziel des scientifischen Rechnens und der ethische Wert des Rechnens — so poetisch dies auch dargestellt ist S. 27, 29 — und wie die Mehrheit von Zielen, die der Lehrer ins Auge zu fassen hat, zweifellos in der Theorie zu Recht bestehen, aber so idealer Natur sind, dafs sie sich alle wohl kaum in der Wirklichkeit erfüllen lassen. Für den Lehrstoff gelten wieder sieben Grundsätze, unter denen wir nur zwei besonders erwähnen: das möglichst vielseitige Interesse, welches bei den Kindern erweckt werden soll und die Zerlegung des Stoffes in kleine und kleinste Teile, wie S. 66 zeigt: vier Hauptstufen mit je vier Unterstufen. Dabei lassen sich im allgemeinen den vier Hauptstufen der Reihe nach als Veranschaulichungsmittel die Rechenplatte, der Rechentisch, das Quadratnetz und das Teillineal ungefähr zuordnen. Der Forderung der Stoffzerlegung kommen u. W.

am genauesten und eingehendsten die österreichischen Werke über die Behandlung des Rechenunterrichts (z. B. Streng-Zuckersdörfer in dieser Zeitschrift XXVIII. S. 253 und XXIX. S. 436) sowie die in österreichischen Programmen und Berichten veröffentlichten Lehrpläne nach.

In dieser peinlichen, fast pedantischen Gliederung des Stoffes scheint uns das Geheimnis des leider unleugbar gröfseren Erfolges zu liegen, den der Rechenunterricht in Österreich gegenüber dem in Deutschland trotz aller hier aufgewandten Mühe und Sorgfalt zu verzeichnen hat.

Das Kapitel über den Lehrgang führt die Forderung des 1. Abschnittes (Unterrichte psychologisch, pädagogisch, praktisch!) weiter aus und jenes vom Lehrverfahren unterscheidet vor allem ein kürzestes und ein lohnendstes von einander. Beide werden dann für die einzelnen Rechenpensen durchgesprochen. Zwischen hinein tritt eine Kritik der Formalstufen, die sich hauptsächlich mit Dr. B. Hartmann beschäftigt (S. 123—140), wie eine andere auf S. 99 ff. mit J. J. Sachse.

Im 3. Abschnitt werden an der Hand von Veranschaulichungsapparaten bez. von Verbesserungen früherer Apparate die Zahlen und Rechenoperationen veranschaulicht, erst im Zahlenraume 1—5, dann 1—10, dann 1—20 (Druckfehler S. XIII). Wenn sich die Rechenscheiben in der Praxis wirklich bewährt haben, so sind sie allerdings das Ei des Kolumbus, während wir von dem Kaufmannsspiel S. 176, welches die Kinder zu Hause treiben sollen, uns keinen praktischen Erfolg versprechen können, denn sie werden es wahrscheinlich bald wieder aufgeben. Die Verwertbarkeit der Zifferscheiben an der russischen Rechenmaschine S. 209 als Aufgabenmagazin halten wir dagegen für eine äufserst glückliche Idee; wenn sie auch an Böhmes Zifferntafeln erinnert, so ist hier der Apparat doch weit beweglicher.

Interessant dürfte ein Rückblick sein auf das allmählige Zustandekommen der Knillingschen Veranschaulichungsideen. Den Rechentisch finden wir schon im 1. Teile S. 315—323, die grofsartige Veranschaulichung der Billion in der „Reform" II. S. 180—182, das Teillineal in der Reform S. 8 und im 1. Teile der „Naturgemäfsen Methode", S. 357, 358.

Zum Schlusse unserer Besprechung wiederholen wir das in der Einleitung erlangte Ergebnis, dafs die vorgenannten drei Rechenwerke uns wohlgeeignet erscheinen, sowohl in das Verständnis des Zahlbegriffes tiefer einzuführen, wie auch für die praktische Handhabung des Rechenunterrichts wertvolle methodische Winke zu geben. Wir wünschen ihnen deshalb weite Verbreitung und einen grofsen Leserkreis.

Plauen-Dresden. H. Dressler.

Die Programmschrift Hildebrandts „Über die Behandlung des gebundenen Zeichnens etc.“*)

Besprochen von Prof. Flinzer, Zeicheninspektor in Leipzig.

Nicht nur unter den speziellen Fachmännern, sondern auch in weiteren Kreisen, erregte die als Programmarbeit 719 erschienene Schrift C. Hildebrandts: „Über die Ausbildung des Kunstsinnes auf den höheren Lehranstalten, insbesondere durch Geometrie und Zeichnen“ eine lebhafte Aufmerksamkeit und den Wunsch nach einem spezielleren Aussprechen des Verfassers, über die Art und Weise, in welcher er seinen dort klargelegten Gedankengang unmittelbar praktisch verwertet wissen will. Er wird dem jetzt teilweise gerecht, durch eine Abhandlung unter dem Titel: „Über die Behandlung des „gebundenen Zeichnens“ auf den höheren Lehranstalten, besonders auf dem Realgymnasium.“ Auch hier zeigt er die Sicherheit und Objektivität des seine Aufgabe vollkommen beherrschenden Fachmanns, der sein auf hohem Standpunkt klar erkanntes Ziel bei allen seinen Maſsnahmen unentwegt im Auge behält. Seine dementsprechenden pädagogischen Ratschläge beruhen auf praktischer Erprobung, und stellen die methodische Behandlung des auf die notwendigsten Übungen geschickt beschränkten Lehrstoffes in das rechte Licht. Leider ist er genötigt, die Durchführung seiner Ideen den Zeitbeschränkungen anzupassen, denen das Fach bei uns nach den neuen pr. Lehrplänen an den höheren Lehranstalten unterliegt.

„Überzeugt von der groſsen Bedeutung des Zeichnens — die in Süddeutschland, Österreich, Frankreich und anderen Staaten längst anerkannt ist und zur praktischen Wertung bei Versetzungen und Prüfungen geführt hat — führte der Verfasser, bei gleichzeitigem Unterrichte in Mathematik, darstellender Geometrie und Freihandzeichnen, seit einer längeren Reihe von Jahren den Versuch durch, diese innerlich so sehr zusammenhängenden Gebiete mehr in Verbindung zu setzen. Das Hauptziel hierbei war im allgemeinen, die „Mathematik mehr zu veranschaulichen“ und „das Zeichnen mehr zu vertiefen“, im besonderen jedoch: die reine und die darstellende Geometrie sich gegenseitig mehr durchdringen zu lassen. Die Möglichkeit hierzu bot sich ihm darin, daſs die Lehrstoffe im Freihandzeichnen und in der darstellenden Geometrie am Realgymnasium nicht bestimmt von einander abgegrenzt sind, daſs also dem Lehrer eine gewisse Freiheit in der Verteilung überlassen ist. Am humanistischen Gymnasium ist bekanntlich das Zeichnen nur von V.**) bis O III obligatorisch; an der

---

*) Unterrichtsblätter, Jhrg. V, No. 7. D. Red.

**) Anmkg. d. Verf. Nach den neuen pr. Lehrplänen ist das Zeichnen auf allen höheren Lehranstalten von der VI. unbegreiflicherweise ganz

Oberrealschule bildet das Freihandzeichnen ein obligatorisches Fach von V bis I, das Linear- und Projektionszeichnen ist jedoch auf besonderen zweistündigen fakultativen Unterricht angewiesen; für das Realgymnasium ist das Zeichnen von V bis I ebenfalls in zwei Stunden obligatorisch, doch ist eine so scharfe Trennung des freien und des gebundenen Zeichnens im Lehrplane nicht vorgeschrieben. Es lag daher nahe, auf jedes der beiden Fächer versuchsweise je ein halbes Jahr zu verwenden."

Über die hierbei gewonnenen Erfahrungen berichtet nun der Verfasser. Sehr zu beklagen ist, dafs er, dem in der Überschrift charakterisierten Thema gemäfs, genötigt ist, diesem allein zu folgen und das Freihandzeichnen auf eine besondere Abhandlung zu verweisen, die demnächst erscheinen soll. Denn bei der gesetzlichen Beschränkung auf eine geringe Stundenzahl, mit welcher hier zu rechnen ist, wäre es von hohem Interesse, die gegenseitigen Hilfen und Unterstützungen zu verfolgen, welche sich die sonst hergebrachterweise von einander getrennten Unterrichtsfächer nach des Verfassers Meinung leisten sollen, um zur naturgemäfs einheitlichen Wirkung zu gelangen. Einige Hinweise sind aber vorhanden.

Das Projektionszeichnen beginnt in U. II und ist für jeden Schüler verbindlich bis zur Reifeprüfung. Vorauf geht in O. III ein jährlicher Kursus im geometrischen oder Linearzeichnen, also im Konstruieren von einigen gesetzmäfsig gestalteten Kurven, die im späteren Unterrichte häufiger vorkommen (Kreisaufgaben, Konstr. von Ellipse, Parabel, Hyperbel, Oval, Spirale ev. Cykloide).

„Die Schüler bringen diesen Darstellungen erfahrungsmäfsig stets ein besonderes Interesse entgegen, namentlich wenn man das Entstehungsgesetz der betreffenden Linien ihnen recht anschaulich macht und damit in gewissem Sinne „kinematisch" verfährt, d. h. recht viel mit dem Begriffe der Bewegung operiert. Ganz einfache, primitive Mittel reichen hierzu völlig aus; Hinweise auf das Vorkommen jener Kurven in Natur, Kunst und Technik finden stets ein sehr dankbares Publikum. Überhaupt ist das Interesse für diese Dinge so rege und das Verständnis schon auf dieser Stufe so erfreulich, dafs dieser Umstand auch für den Betrieb des geometrischen Unterrichts im allgemeinen recht viel zu denken giebt! (auch für das Freihandzeichnen! D. Ref.). Den Schüler, der bis dahin in der Geometrie meist nach Euklidischer

---

ausgeschlossen; weshalb nicht auf dieser Stufe, bei verständigem Betriebe und geringen Ansprüchen genügende Leistungen zu erzielen sein sollten, wie in jedem anderen Fache, vermag man nicht einzusehen.

Anmkg. d. Ref. In VI. des Leipziger Realgymnasiums und in den gleichalterigen Klassen der sämtlichen Stadtschulen werden bekanntlich so befriedigende Erfolge erzielt, dafs nur diese, sonst durch unendlich viele zu vermehrende Beispiele genügen, um die Wirksamkeit des Unterrichts auf dieser Stufe zu beweisen.

Art unterrichtet wurde, nimmt diese Art geometrischer Betrachtung sofort gefangen. — Ein weiteres dankbares Kapitel bildet hier auch die Konstruktion einiger Gebilde aus dem Gebiete des gotischen Maſswerkes. Es handelt sich dabei um Kreisberührungsaufgaben, und da gerade die leichtesten Fälle derselben zu gleicher Zeit in O. III im geometrischen Unterrichte durchgenommen werden, so ergiebt sich hier zwischen Geometrie und Zeichnen ganz von selbst eine durchaus natürliche Verbindung.

Solche Berührungspunkte bieten sich auf dieser Stufe auch noch an anderer Stelle dar. Da wird z. B. im Freihandzeichnen „Anschauungsperspektive“ durchgenommen, d. h. die einfachsten perspektivischen Regeln werden empirisch, auf dem Wege der Anschauung abgeleitet. Zu gleicher Zeit wird aber in der Geometrie die Ähnlichkeitslehre durchgenommen. Stellt man nun hierbei den Begriff der Ähnlichkeit zweier Figuren nicht etwa als Definition an die Spitze der Betrachtung, sondern leitet man ihn verständigerweise dadurch ab, daſs man z. B. die von einem Punkte nach den Ecken einer gegebenen Figur gezogenen Strahlen proportional teilt, die erhaltenen Punkte von Strahl zu Strahl verbindet und die Eigenschaften der so erhaltenen zweiten Figur mit denen der ersten vergleicht, so liegt nichts näher, als daſs man dann aus der ähnlichen Lage zweier Figuren und ihren Beziehungen praktisch Nutzen zu ziehen sucht, indem man jene im Zeichnen empirisch gewonnenen Regeln geometrisch belegt und dadurch vertieft. Dazu gehört auch das Vergröſsern und Verkleinern gegebener Figuren, ferner der Storchschnabel, der Proportionalzirkel, der Transversalmaſsstab, auch die graphische Darstellung von Quadratwurzeln mit Hilfe der mittleren Proportionale (hiermit wird schon das „graphische Rechnen“ berührt). Alles das sind Dinge, bei deren Durchnahme nicht nur durch ein paar Worte, sondern auch durch die That die Brücke geschlagen werden kann, von der Geometrie zum Zeichnen und umgekehrt. Die hierzu nötige Zeit ist thatsächlich sehr gering; das Interesse der Schüler dagegen ist auſserordentlich rege, und eine Vertiefung des Stoffes findet ohne Zweifel statt.“

Aus der hier im wörtlichen wiedergegebenen Probe geht wohl zur Genüge die Rechtfertigung dessen hervor, was eingangs zum Lobe des Ganzen gesagt ist. Im Nachfolgenden können wir uns daher mehr auf Wesentliches beschränken.

Als Stoff für das Projektionszeichnen betont der Verfasser die ausschlieſsliche Darstellung konkreter Körper und Körpergruppen. Die abstrakten Beziehungen zwischen Punkten, Geraden und Ebenen will er nur dann etwas berücksichtigt wissen, wenn sie zur Lösung bestimmter konkreter Aufgaben wirklich und unmittelbar notwendig sind. Recht einfache Aufgaben sollen aus den verschiedenen Projektionsgebieten gewählt werden, stereometrische

Grundformen, einfache Maschinenteile und architektonische Einzelheiten, die als Modelle vor den Augen des Schülers stehen sollen, „nach Mafs“ aufgenommen, dafür aber umso gründlicher behandelt werden, um das Hauptziel dieser Art des Zeichnens zu verfolgen, die Kräftigung der Raumanschauung, durch eine ungezwungene Verbindung mit der eigentlichen Raumwissenschaft der Geometrie.

In U. II soll das Zeichnen einfacher Grundformen in schief- und rechtwinkeligen Projektionen beginnen. Die beiden ersten der hierfür aufgeführten Gründe sind gut. Sie betonen den praktischen Zweck dieser Darstellungsweise. Der dritte, welcher davon ausgeht, dafs sie als Grenzfall der „reinen Projektion“ mit Leichtigkeit zu gewinnen sei, nachdem durch das Freihandzeichnen in U III und O III nach dem Drahtmodell genügend vorgeübt wurde, ist nicht ohne Wenn und Aber. Die Anschaulichmachung soll nämlich folgendermafsen geschehen: Man läfst das Drahtmodell des Würfels aus verschiedenen Entfernungen freihändig zeichnen, wobei es sich ergiebt, dafs beim Zunehmen der letzteren die scheinbare Gröfse der hinteren Kanten sich mehr und mehr der Gröfse der vorderen nähert. Die Vermutung, dafs die Seiten- und Grundflächen in unendlicher Entfernung nicht mehr als Trapeze, sondern als Parallelogramme erscheinen müssen, ergiebt sich von selbst. „Diese Vermutung wird auf dieser Stufe noch nicht als richtig bewiesen; es genügt hier völlig die Thatsache dadurch zu veranschaulichen, dafs zum Schlusse das Drahtmodell dem Sonnenlichte ausgesetzt und sein Schatten auf dem Reifsbret aufgefangen wird.“

Der Lehrer, der vertrauensvoll dieser Anweisung folgen will, wird, falls ihm hierzu der nötige Sonnenschein zur Verfügung steht, gegenüber seinen Schülern in einige Verlegenheit geraten, da es ihm nie gelingen wird, die obengedachten Parallelogramme dann vorzuführen, wenn die Sonnenstrahlen — gedacht als die Sehstrahlen des in der Unendlichkeit stehenden Beschauers — zugleich senkrecht auf die Vorderfläche des Würfels und auf die Projektionsebene des Reifsbrets fallen in der Weise, wie dies bei dem Zeichnen der verschiedenen Würfel vorausgesetzt wird. Hier wird sich am Schatten des Drahtmodells das vordere und hintere Quadrat decken. Nun ist es dem Schüler zwar an den vorher gefertigten Zeichnungen aufgefallen, dafs die Gröfse der hinteren Kanten des Würfels sich im gegebenen Falle der der vorderen nähert, aber dieselbe Bemerkung macht er auch bezüglich der abnehmenden Entfernung dieser beiden von einander, und dadurch gelangt er zu dem Schlufs, dafs ein Parallelogramm eigentlich nur da anzunehmen sei, wo die hintere und vordere Kante sich zu einer Geraden vereinigen. Die zur Erzeugung von Parallelogrammen notwendige schiefwinkelige Stellung des Drahtmodells oder des Reifsbretes zu den Sonnenstrahlen kann ihn leicht verwirren, wenn es der Lehrer nicht sehr

gut versteht, hierauf zu achten und dem Verständnis den rechten Weg zu bahnen.

Es sollen jetzt der Reihe nach Schrägansichten entworfen werden von: quadrat. Säule, rechtwinkl. Parallelepipedon, dreiseit. Prisma, regelm. Prisma, geradem Cylinder, regelm. Pyramide. geradem Kegel u. s. w. Zugleich werden die Netze (Abwickelungen) gezeichnet, der Flächeninhalt derselben berechnet und in die Figur eingeschrieben. Die Mehrzahl der Netze solle zu Pappmodellen verwendet werden.

Im zweiten Vierteljahr wird die rechtwinkelige Projektion (Darstellung nach Grund- und Aufrifs) rein anschaulich geübt, durch Betrachtung der Schatten einer Anzahl von Drahtmodellen bei senkrecht zum Reifsbret auffallenden Sonnenstrahlen, und sodann mittelst „Klappbretes“ die richtige Zuordnung von Grund- und Aufrifs gezeigt. Im Modell vorhandene Körperformen z. B. einfache Typen von Maschinenteilen sind nach Mafs aufzunehmen. Den in dieser Klasse beginnenden Unterricht in der Stereometrie unterstützt das Projektionszeichnen wesentlich. Organisch durchdringen und ergänzen sich beide Gebiete. Immer nun regt H. dabei zur eingehendsten Verständnisvermittelung an, durch Modellbetrachtung und Beobachtung, durch die Verwendung der Bewegung, der Verschiebung und der Rotation und vornehmlich durch das Zeichnen in verschiedensten Weisen, teils als flüchtige Freihandskizze, vor der Ausführung der zu konstruierenden Ansicht, teils als Erinnerungsbild, oder in der Form der sorgfältig durchgeführten geometrischen Zeichnung, mit vollem Gebrauch der Hilfsinstrumente. Alle seine Mafsnahmen gehen darauf aus, so gründlich als möglich zu belehren.

„Überall, wo in einem Unterrichtsgegenstande ein neues Kapitel einsetzt mit neuen Vorstellungen und neuen Begriffen, da gilt es bekanntlich ganz besonders, diese . . . recht gründlich und klar nach allen Seiten hin zu entwickeln und herauszugestalten; versäumt man, das zu errichtende Gebäude auf diese Weise gründlich und fest zu untermauern, so gerät es sehr bald ins Wanken. Das gilt selbstverständlich von jedem Unterrichtsfache, ganz besonders aber von der Mathematik, sowohl von Arithmetik als von Geometrie. Ist z. B. der Begriff der Proportion, der Potenz, der Wurzel, des Logarithmus durch zahlreiche Vorübungen — in Wirklichkeit sind es gar keine „Vorübungen“ sondern es ist eine höchst wichtige fundamentale Geistesarbeit, die der Schüler hierbei leistet — ist also ein solcher Begriff wirklich geklärt und befestigt, so dafs er in den geistigen Besitz des Schülers übergegangen ist, so bauen sich nun die weiteren Sätze und Regeln in aufserordentlich kurzer Zeit von selbst auf ihm auf. — Auch von Stereometrie und Projektionszeichnen, die in U. II beginnen, gilt diese Bemerkung. Und aus diesem Grunde wurde auf die methodische Behandlung des letzteren gerade in dieser Klasse etwas näher eingegangen.“

In ähnlicher Weise wird in O. II mit Beschränkung auf konkrete Körperformen weiter gearbeitet. Übungsaufgaben sind: Krystallformen in schiefwinkeliger Projektion, regelm. Körper, die Kegelschnitte und einige Kartenprojektionen. Die gedrängte Kürze der Darlegung seiner Gründe zur eigenartigen Behandlung dieser und und anderer Aufgaben verbietet leider am gegenwärtigen Orte ein spezielleres Eingehen auf diese Gründe, obgleich sie den wertvollsten und belehrendsten Teil der H.'schen Schrift bilden. Die hier sonst notwendig werdende wörtliche Wiedergabe aller würde zu weit führen. Daher sei nur auszugsweise einiges daraus entnommen.

Aus dem Würfel sind die Achsenkreuze der typischen Krystallformen leicht und interessant zu entwickeln. „Bei der Reichhaltigkeit gerade dieses Systems, an einfachen Grundformen sowohl, wie an Kombinationen derselben liegt nichts näher, als auf dieses genauer einzugehen. An der Hand von Modellen lassen sich einfache Abstumpfungen von Ecken und Abkantungen leicht erledigen. Die einmal gewählte parallelperspektivische Darstellungsart ermöglicht es auch, das Wesen der Durchdringung zweier Körper entschieden klarer zur Anschauung zu bringen, als es auf dieser Stufe in rechtwinkeliger Projektion möglich ist. Für die anderen Systeme werden zunächst die Achsenkreuze festgelegt, sodann werden die notwendigsten Grundformen entworfen. Letztere lassen sich überall auf eine prismatische und eine pyramidenförmige Gestalt zurückführen. Und weshalb sollen nicht den einzelnen Zeichnungen die Namen der wichtigsten Vertreter aus der Mineralogie kurz beigeschrieben werden? Von einer wissenschaftlichen Bezeichnung der betreffenden Krystallflächen wird dagegen abgesehen. (Sie gehört unserer Meinung nach durchaus nicht auf die Schule sondern auf die Universität.)“

Ob es angebracht ist, jetzt, wie H. vorschlägt, die schon als Krystallformen in Parallelperspektive gezeichneten regelmäſsigen Körper in rechtwinkeliger Projektion zu wiederholen, darüber können sich die Meinungen teilen. Doch ist die von ihm geschilderte Art und Weise, das Netz resp. die beiden Halbnetze zu konstruieren, durch Zusammenfalten derselben den Körper zu gestalten und hiernach den räumlichen Vorgang auf der Ebene darzustellen, von entschiedenem Wert für die Vertiefung des Unterrichts über diese wichtigen Elemente.

Sehr sauber schält er aus den Kegelschnitten und den verschiedenen Kartenprojektionen das heraus, was als wesentlich für die obengedachte Einschränkung des Unterrichtes dienen kann. Mit Bedauern muſs er von Mercators Projektion absehen, für welche er aber genügenden Ersatz bietet. Interessant ist seine Auffassung des in den Lehrplänen für O. II vorgeschriebenen Kapitels aus der neueren Geometrie: Ähnlichkeitspunkte, harmonische Punkte und Strahlen, Pol und Polare am Kreise: die Behandlung gerade dieser Gebiete gewinnt nämlich einen ganz besonderen Reiz, wenn

sie nicht nur auf bekannte elementareuklidische Weise geschieht, sondern wenn man an geeigneter Stelle den Begriff der Projektion (hier also der Centralperspektive oder perspektivischen Abbildung) einführt. Besonders die beiden zuletztgenannten Gebiete erhalten dadurch eine Allgemeinheit und Eleganz der Behandlung, wie sie sonst nicht zu erzielen ist. Die Schüler sind mit diesem Begriff durch das perspektivische Freihandzeichnen auf empirischem Wege bereits vertraut und könnten ihn bei Gelegenheit einiger Kartenprojektionen wieder auffrischen. „Bis zur Gewinnung des Satzes, daſs jede Projektion einer harmonischen Punktgruppe wieder eine harmonische Punktgruppe giebt, bewegt man sich im Gebiete der ebenen perspektivischen Projektion; dabei ergeben sich auch die Beziehungen am Dreieck und Parallelogramm, von denen einige (auch der Satz vom Kreis des Apollonius) noch besonders bewiesen werden. Um jedoch den Satz vom vollständigen Vierseit zu erhalten, geht man zur räumlichen (gewöhnlichen) Perspektive über, indem man das in der Grundebene gezeichnete Parallelogramm von einem Centrum (Auge) aus auf die Bildebene projiziert etc." Hierauf folgt der Kreis mit seinen speziellen harmonischen Beziehungen, um daraus die allgemeinen — Pol und Polare — zu erhalten, hierzu der Nachweis, daſs es möglich ist einen Kreis stets wieder als Kreis zu projizieren (zu sehen), wozu der Beweis für den Lehrsatz von Wechselschnitt des schiefen Kreiskegels vorauszuschicken ist.

Die hierauf in Prima folgenden Schattenkonstruktionen geben Gelegenheit, die parallelperspektivische und rechtwinkelige Darstellung einfacher Grundformen zu wiederholen und die Grundregeln beider Projektionsarten strengstereometrisch zu begründen. In O. I setzt sich das Projektionszeichnen fort in Gestalt von einfachen perspektivischen Konstruktionen. Die Ausführungen auch dieses Kapitels zeugen von einem gründlichen Erfassen der Aufgaben, von einem scharfen pädagogischen Blick in der Auswahl der hier zu vereinigenden Lehren unter bestimmten Gesichtspunkten, welche H. in folgenden Worten zusammenfaſst:

1. Möglichst enge Verknüpfung des Zeichnens mit anderen Unterrichtsfächern, besonders mit dem geometrischen Unterrichte;
2. Einschränkung der Darstellung abstrakter Beziehungen zwischen Punkten, Graden und Ebenen zu Gunsten der Darstellung konkreter Körperformen und Verbindungen;
3. Allmähliger Übergang von der rein empirischen Anschauung zur wissenschaftlich geometrischen Begründung.

Es ist sehr zu bedauern, daſs man aus dem ganzen hier Gegebenen nur Vermutungen über die Art und Weise anstellen kann,

mit welcher der Verf. das Freihandzeichnen behandelt wissen will, da sich sonst kein abschliefsendes Urteil über den Wert des von ihm hier vorgeschlagenen Weges bilden läfst, eines Weges, der dieses Fach, der Zeit nach, auf die Hälfte der ihm sonst zugebote stehenden Wirksamkeit beschränkt. Der gröfste Teil der von H. aufgezählten Lehren kann und mufs bis jetzt im Freihandzeichnen, bei einer rechten Anleitung zum scharfen Beobachten, vom Schüler selbst gefunden werden, dadurch, dafs man ihn durch eine folgerichtige Reihe von Fragen dahinführt. Würde nun von H. bei der Behandlung dieses Faches nachgewiesen, dafs ihm diese Arbeit durch die erwähnten Disziplinen abgenommen, erspart bliebe, so könnte er jetzt, ohne Verständnismangel befürchten zu müssen, getrost die sonst für die Theorie geopferte Zeit der Praxis zuwenden und ungestörter die technische Seite des Zeichnens pflegen. Dieser Nachweis fehlt jetzt. Der Umstand aber, dafs der vorgeschlagene Entwickelungsgang gar so oft zu den Elementarkörpern, wenn auch in Variationen, zurückführt, läfst schliefsen, dafs dem Freihandzeichnen hier ebenfalls Wiederholungen aufgebürdet werden könnten, die eine Beschränkung der schon ohnehin knapp zugemessenen Zeit nicht zulässig erscheinen lassen würden.

Die Lösung der Frage, wie bei dieser der vorliegenden gesetzlichen Zeitbeschränkung das Zeichnen überhaupt dennoch etwas Gutes erreicht werden kann, ist durch Hildebrandts Schrift um ein wesentliches näher gerückt. Sie so zu gestalten, dafs sie den Anforderungen vollständig genügt, welcher ein gesunder Schulorganismus in unserer Zeit zu erfüllen hat, ist auch für ihn, den Erfahrenen, ein Ding der Unmöglichkeit. Dies zu beweisen, ist ihm durch seine eingehenden Betrachtungen gelungen. An Männern, die einen gleich tiefen Einblick in das Wesen des hier behandelten Gegenstandes haben wie er, ist ein grofser Mangel, daher seine Schrift umso bedeutsamer.

Günther, Prof. Dr. Siegmund, Handbuch der Geophysik. 2 Bde. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1897. Bd. 1. 648 S. Preis 15 *M*.

Vor mehr als einem Jahrzehnt erschienen fast gleichzeitig Supans „Grundzüge der physischen Geographie“ und Günthers „Geophysik“. Beide Bücher liegen jetzt in zweiter Auflage vor. Das kleine Buch Supans hat sich zu einem stattlichen Bande ausgewachsen, während das Günthers seinen alten Umfang wohl nicht wesentlich überschreiten wird.

Der Stoff selbst und seine Anordnung sind im Ganzen ebenso geblieben, wie in der ersten Auflage. Trotzdem hat Verfasser Recht, wenn er von einer durchweg umgearbeiteten Auflage spricht. Nicht nur, dafs neuere Forschungen und Darstellungen sorgfältigste

Berücksichtigung erfahren haben, sondern man kann wohl sagen, dafs nur wenige Sätze aus der ersten Auflage ohne Änderung in die neue übergegangen sind.

Nach einer geschichtlich-litterarischen Einleitung folgt eine „Abteilung" über die kosmische Stellung der Erde. Es kommen die Kant-Laplacesche Hypothese und die physische Konstitution der Körper unseres Sonnensystems zur Sprache. Eine zweite „Abteilung" behandelt die allgemeinen mathematischen und physikalischen Verhältnisse des Erdkörpers. Hier wird u. a. ausführlich und mit Benutzung der höheren Mathematik auf die Gestalt der Erde und auf die neueren Arbeiten über die Lotablenkungen und deren geologische Konsequenzen eingegangen. Die dritte „Abteilung" handelt vom Erdinnern und seinen Reaktionen gegen die Aussenwelt. Über den inneren Zustand der Erde hat der Verfasser ja in selbständigen Arbeiten seine Ansichten dargelegt, die er auch im vorliegenden Abschnitte eingehend begründet. Die Vulkane, ihre geographische Verbreitung und die von Vulkanen gelieferten Gesteine werden erörtert. Diese Darlegungen dürften nicht durchweg auf den Beifall der Geologen rechnen. Beim Kapitel „Erdbeben" ist besonders auf die sehr eingehende Beschreibung der seismischen Instrumente aufmerksam zu machen. In der vierten und letzten „Abteilung" des ersten Bandes werden die magnetischen und elektrischen Erdkräfte besprochen.

Charakteristisch für Günthers Geophysik ist nach des Referenten Ansicht zunächst — wie bei Günther selbstverständlich — die starke Betonung des historisch-litterarischen Momentes und weiter der Umstand, dafs Günther von der Mathematik und Physik aus sich seinem Gegenstande zugewandt hat.

Ersteres macht das Günthersche Buch so eminent brauchbar für die, welche in irgend einem Gebiete der Geophysik selbständige Studien und Forschungen betreiben. Die Litteraturangaben sind fast zu reichlich, recht minderwertige Arbeiten erfreuen sich bisweilen einer ganz ungerechtfertigten Berücksichtigung.

Die mathematisch-physikalische Bildung des Verfassers zeigt sich in dem Geschick, die Probleme mechanisch zu formulieren und rechnend zu diskutieren. Allerdings zeichnet sich das schwere Geschütz der Analysis geophysikalischen Problemen gegenüber nicht gerade durchweg durch Treffsicherheit aus.

Möge der schaffensfrohe Verfasser, dessen Schriften sich durch staunenswerte Gelehrsamkeit auszeichnen, uns bald mit dem zweiten Bande der Geophysik beschenken!

Zerbst. K. Petzold.

I. VAN'T HOFF, J. V., Über die zunehmende Bedeutung der anorganischen Chemie. Separatabdruck aus der „Zeitschrift für anorganische Chemie". Band 18, Heft 1. 17 S. Preis 0.80 *M*.

II. RUDOLPHI, Dr. MAX, Allgemeine und physikalische Chemie. Sammlung Göschen. 1898. 193 S. Preis 0,80 *M*.

III. WEINSTEIN, Dr. B., Physik und Chemie. Berlin, Julius Springer. 1898. 427 S. Preis 4 *M*.

IV. ZOPF, WILHELM (Professor am Realgymnasium zum heiligen Geist in Breslau), Methodischer Leitfaden für den einheitlichen Unterricht in Mineralogie und Chemie an höheren Schulen. Dritte Stufe. Fortsetzung der methodischen Chemie und systematische anorganische Chemie. Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). 1898. 198 S. Preis 2,20 *M*.

V. GEISSLER, KURT, Der erste Chemieunterricht. Ein methodisches Schulbuch mit geordneten Denkübungen. Leipzig, Walter Möschke. 1898. 77 S. Preis 1,20 *M*.

VI. STEIGER, Dr. E. (Professor an der Kantonsschule zu St. Gallen), Einführung in das chemische Praktikum. Leipzig und Wien, Franz Deuticke. 1898. 136 S. Preis 2 *M*.

I. Der berühmte Verfasser zeigt, wie einerseits die Umgestaltung, welche sich gerade jetzt in der technischen Chemie vollzieht, nämlich die Anwendung der Elektrizität als Arbeitsquelle, in erster Linie der anorganischen Chemie zu gute kommt; wie andererseits die Fortschritte der physikalischen Chemie dem unorganischen Chemiker eine Fülle von Problemen und Hilfsmitteln bieten und eine bedeutende Vertiefung der Forschung in Aussicht stellen. Der inhaltsreiche Vortrag eröffnet namentlich in seiner zweiten Hälfte die verheifsungsvollsten Perspektiven. Bei seiner leichten Zugänglichkeit, seinem billigen Preis und seiner grofsen Wichtigkeit geht Referent auf den Inhalt nicht näher ein: Jeder sich für Chemie Interessierende mufs ihn selbst lesen.

II. Die allgemeine und physikalische Chemie weist jetzt einen solchen Reichtum an Thatsachen und an Theorien von weittragender Bedeutung auf, dafs es mit Freuden zu begrüfsen ist, wenn weiteren Kreisen eine Einführung in das interessante Gebiet durch ein besonderes Bändchen der Sammlung Göschen geboten wird.

Verfasser hat Wert darauf gelegt, dem Leser einen möglichst vollständigen Überblick über den Inhalt der allgemeinen und physikalischen Chemie zu geben. Es fragt sich allerdings, ob es nicht zweckmässiger gewesen wäre, lieber weniger zu bringen, dafür aber das Gebotene weniger skizzenhaft und auch leichter verständlich zu behandeln. Indessen räumt Referent ein, dafs der Standpunkt des Verfassers auch ein berechtigter ist. Auf wichtigere Messungsmethoden ist recht ausführlich eingegangen. Für das Verständnis

des Buches ist Elementarmathematik ausreichend. Für solche, die weitere Studien treiben wollen, giebt Verfasser die Titel der *standard works* an.

III. Nach seinem Inhalt stellt das Buch von Weinstein eine für das gröfsere Publikum verständliche Darstellung der Physik und Chemie dar. Wenn Referent richtig sieht, will der Verfasser indessen nicht in erster Linie die Lehren der Physik und Chemie popularisieren, sondern sein Ziel ist philosophischer Natur: die Thatsachen mit einander zu einem einheitlichen Ganzen zu verbinden und — soweit dies gegenwärtig möglich ist — gedanklich zu einer Naturanschauung zu verarbeiten.

Daher sind auch die einleitenden Betrachtungen oder die Auseinandersetzungen über die allgemeinen Eigenschaften der Kräfte von besonderer Schärfe und hohem Interesse. Für den Didaktiker ist es sehr anziehend zu betrachten, wie der Verfasser von der Mathematik so gut wie keinen Gebrauch macht, und wie er mit sehr wenigen (34 auf über 400 Seiten) Figuren auskommt. Referent macht z. B. auf die Kapitel: Polarisation des Lichtes und Undulationstheorie aufmerksam.

Im chemischen Teile des Buches ist bemerkenswert, dafs die sogenannte organische Chemie der unorganischen vorausgeht. Da der Verfasser auf Strukturformeln verzichtet, so entbehrt das Ganze der Übersichtlichkeit und macht einen etwas altertümlichen Eindruck. Bei den Zuckerarten hätte doch wenigstens mit einigen Worten auf die erfolgreichen und theoretisch wichtigen Untersuchungen des letzten Jahrzehntes hingewiesen werden können. Überhaupt scheinen dem Referenten die Kapitel physikalischer Natur gelungener als die der Chemie gewidmeten 120 Seiten.

IV. Den im Jahrgang XXVII, S. 278 und 279 besprochenen beiden ersten Stufen seines Leitfadens hat Zopf eine dritte Stufe folgen lassen, welche im ersten Teile Erweiterungen des methodischen Lehrganganges, im zweiten eine systematische Zusammenstellung der gesamten unorganischen Chemie, in einem Anhang die Analyse und einige Abschnitte der chemischen Technologie bietet.

Der im ersten Teile gebotene Stoff ist in der Hauptsache: der Schwefelwasserstoff in seiner Bedeutung für die Laboratoriumspraxis, die Oxydationsstufen von Schwefel, Stickstoff, Chlor, Chrom und Mangan, die Kohlenwasserstoffe, das Cyan und einige Abschnitte der theoretischen Chemie: Auseinandersetzungen über Säuren, Basen, Salze, das periodische System der Elemente und ein langes Kapitel über die Bestimmung der Atomgewichte als Erweiterung des früher über die Atomtheorie Gebrachten.

Der zweite Teil bietet methodisch nicht Bemerkenswertes.

Das Verdienstliche und Originelle des Zopfschen Buches beruht durchaus in der speziellen Durchführung weit anerkannter Ansichten, so dafs es hier nicht im Einzelnen dargelegt werden

kann; ebensowenig hält es Referent für angebracht, seine stellenweise abweichende Meinung zu äussern. Referent empfiehlt auch das vorliegende dritte Heft angelegentlichst zur Kenntnisnahme. Der Leser wird mit Interesse ersehen, wie bis in die allerkleinsten Einzelheiten hinein der Verfasser seinen Stoff methodisch gliedert und behandelt. Vielleicht befällt ihn auch bei den fortwährenden Rückblicken und Übergängen ein gewisses Bangen vor Hypermethodik. Die Fesseln, die ein Unterrichten nach dem Leitfaden Zopfs dem Lehrer anlegt, sind allerdings, wie Referent schon bei der Besprechung der beiden ersten Hefte hervorhob, bisweilen recht drückend.

V. Vorliegendes Schulbuch ist äufserlich derartig eingeteilt, dafs in jedem Abschnitt einige zusammenhängende Versuche mit den daran zu knüpfenden Gedanken und eine Anzahl von Übungsfragen enthalten sind. Physikalische Lehren — namentlich über Gase — sind sehr reichlich mit herangezogen. Die Stoffauswahl ist angemessen, die Anordnung geschickt.

Wenig befreunden kann sich Referent mit dem Buche in formeller Hinsicht. Breite und Unübersichtlichkeit sind ja Eigenschaften gerade vieler solcher Bücher, die den ganzen Gang der Untersuchung bringen, in vorliegendem Buche sind sie aber in aufsergewöhnlichem Grade vorhanden. Dazu ist die Darstellung nicht einmal überall korrekt und stellenweise nachlässig. Die Übungsfragen sind bisweilen sehr ungeschickt geformt, bisweilen geradezu lächerlich. (S. 46: „Warum ist es zum festen Grundsatz zu machen, jede Flasche und jedes Gefäfs, in welches man chemische Stoffe thut, sofort mit deutlicher Aufschrift zu versehen und auf das Sorgfältigste fortzuschliefsen?") Die typische Schreibweise, die vielfach angewandt ist, konnte fortbleiben. Eine originelle Beigabe bilden die „Behaltverse," von denen Referent für grämliche Gemüter einige hersetzt:

Ein Liter H, wenn's Barometer
Zeigt 760 Millimeter
Und Celsius nur 0 Grad zeigt,
Ist 0, 0 8 9 6 gr. leicht. —
Die Säuren machen Lackmus rot,
Doch manchmal hat man damit Not. —
Wenn Traubenzucker durch die Hefe gährt
Und zweimal Kohlensäure sich entleert,
Bleibt übrig zweimal echter Alkohol
$\left.\begin{matrix} C_2 H_5 \\ H \end{matrix}\right\} O$ — behalt das wohl!

VI. Die vorliegende „Einführung in das chemische Praktikum" ist nach des Verfassers Worten für Gymnasien, Handels- und Industrieschulen, überhaupt für höhere Lehranstalten bestimmt. Ein Gymnasium, auf dem praktische chemische Übungen stattfinden, ist dem Referenten allerdings nicht bekannt.

Bei der geringen Anzahl solcher Bücher wird das von Steiger mit Interesse entgegengenommen werden.

Im ersten Abschnitte werden die Reaktionen der wichtigsten chemischen Elemente und Verbindungen besprochen. Der gebotene Stoff ist sehr reichlich bemessen: so wird bei der Essigsäure sogar die Bildung von Kakodyloxyd demonstriert. Der zweite Abschnitt bringt die qualitative Analyse in für die Schule angemessener Beschränkung und ein dritter endlich die Darstellung einiger Präparate, darunter auch solcher, deren Darstellung bereits gröfsere Übung und tüchtige Kenntnisse beim Praktikanten voraussetzt. Beim Zucker werden z. B. nicht nur die alten Reaktionen behandelt, sondern auch die Phenylhydrazinprobe. Ein Anhang bringt verschiedene Tabellen, sowie eine Zusammenstellung von Chemikalien und Apparaten.

Der Steigersche Leitfaden ist das Ergebnis tüchtiger Arbeit und längerer Erfahrung, seine Angaben sind ausführlich, klar, quantitativ genau, auf diese Weise der beliebten Materialvergeudung vorbeugend. Er wird für die Laboratoriumsübungen unserer Schüler sich als brauchbares Hilfsmittel erweisen.

Zerbst. K. Petzold.

S. Schlitzberger, Die Kulturgewächse der Heimat mit ihren Feinden und Freunden, in Wort und Bild dargestellt. V. Serie: Getreidepflanzen. Tafel 9 und 10, mit Text. Leipzig, Amthor'sche Buchhandlung, 1897. Preis 1 *M* für jede Tafel.

Diese neuen Schlitzbergerschen Tafeln reihen sich hinsichtlich der Ausführung und Darstellungsweise den früheren Tafeln würdig an: sie stellen uns ein Stück Naturleben dar, nämlich die Getreidepflanzen mit ihren Feinden und Freunden. Es sind diesmal auf jeder Tafel zwei Pflanzenarten dargestellt (Roggen und Weizen, Gerste und Hafer) und dazu noch von Blütenpflanzen eine Anzahl Ackerunkräuter. Wir sehen am Getreide die zahlreichen Feinde desselben ihr Zerstörungswerk treiben und daneben seine Freunde bereit, dem verderblichen Treiben jener Einhalt zu thun. Zu beiden Seiten eines jeden Hauptbildes sind kleinere Tiere und Pflanzenteile in stark vergröfsertem Mafsstabe dargestellt.

Die Darstellungen sind im ganzen gut, nur einzelne sind weniger gelungen oder fehlerhaft. Wir rechnen hierzu die Abbildung des Distelfalters, der nach dem Bilde kaum wiederzuerkennen ist, ferner die Abbildung der Teleutosporen von *Puccinia graminis*, die mit blasenförmig aufgetriebenen Stielen und stacheligen Sporenzellen abgebildet sind.

Der 24 Seiten umfassende Text enthält alles, was über die

Getreidepflanzen allgemein Wissenswertes mitzuteilen ist. Wir lernen den Bau desselben, die in ihnen und namentlich in ihren Samen enthaltenen Stoffe und ihre Verwendung kennen. In einer allgemeinen Betrachtung über die Getreidepflanzen finden wir historische Angaben über den Getreidebau und einige statistische Zahlen über die gegenwärtige Getreideproduktion in verschiedenen Ländern. Wir möchten den Herrn Verfasser darauf aufmerksam machen, dafs die von ihm erwähnten Angaben über den Mumienweizen und -roggen als auf Täuschung beruhend erwiesen worden sind. Ein weiterer Abschnitt behandelt die Getreidepflanzen in Mythe, Sage und Dichtung (zum Teil nur andeutungsweise) und schliefslich werden uns die Feinde und Freunde dieser Pflanzen aufgezählt. In diesem Abschnitte sind bei der Besprechung des Streifenrostes und Fleckenrostes die Teleutosporen mit den Aecidiosporen verwechselt und auch beim Mutterkornpilz finden wir einige falsche Angaben. Die Schlauchsporen von *Claviceps purpurea* keimen nämlich nicht, wie der Verf. angiebt, auf den Blättern und wachsen in den Blütenstand hinein, sondern nach Versuchen von Durieu und Kühn findet die Infektion in der Blüte statt. Auch die Angabe, dafs die Sphacelia-Sporen dieses Pilzes gestielt seien, ist unzutreffend.

Reichenbach i. V. Dietel.

Cronberger, Bernh., Der Schulgarten des In- und Auslandes. Eine Darstellung seiner volkswirtschaftlichen und pädagogischen Bedeutung auf Grund bestehender Einrichtungen zur Förderung ähnlicher Anlagen. Mit acht Gartenplänen. Frankfurt a. M. Verlag von A. Blažeck jun. 1898. Preis 2,80 ℳ.

Immer mehr ist in neuerer Zeit die Wichtigkeit der Schulgärten für den botanischen Unterricht anerkannt worden. Das Interesse dafür tritt nicht allein in der stets wachsenden Anzahl derartiger Anlagen und den darüber veröffentlichten Berichten zu Tage, sondern es sind auch auf Ausstellungen Mustergärten vorgeführt worden, und selbst Unterhaltungsblätter haben gelegentlich durch Wort und Bild die Aufmerksamkeit ihrer Leser auf diesen Gegenstand gelenkt. Daher erscheint uns auch die vorliegende Schrift als eine recht zeitgemäfse Publikation, deren Studium jedem, der sich über die bestehenden Schulgärten und die damit verfolgten verschiedenen Zwecke einen Überblick verschaffen will, zu empfehlen ist.

Der Verfasser behandelt seinen Stoff in drei Hauptabschnitten: 1. Die Schulgartenfrage in gröfseren Städten; 2. die schulgärtnerischen Bestrebungen auf dem Lande; 3. die schulgärtnerischen Bestrebungen des Auslandes. In Abschnitt 1 werden getrennt be-

trachtet der botanische Schulgarten der Volksschule, derjenige der höheren Schule und der Centralschulgarten in gröfseren Städten, wie er namentlich zur Beschaffung gröfserer Pflanzenmengen sich nötig macht. Der Abschnitt, welcher die Schulgartenverhältnisse der aufserdeutschen Länder Europas behandelt, läfst namentlich erkennen, wie verschieden die einzelnen Länder in dieser Hinsicht dastehen und wie sehr Deutschlands Schulwesen in der Schulgartenpflege hinter demjenigen einiger anderen Länder, besonders Österreichs, zurücksteht. Daher schliefst der Verfasser daran Vorschläge zur Förderung der Schulgärten in Deutschland, und man kann nur wünschen, dafs dieselben an zuständiger Stelle Beachtung finden möchten.

Reichenbach i. V. DIETEL.

Kleiner Litteratur-Saal.

LEIDENFROST, Dr. phil. TH. (Oberschulrat a. D.), Raumlehre für 7- bis 8klassige Volksschulen sowie für Mittelschulen. 1. Heft. Raumlehre für das 6. Schuljahr.*) — Weimar, Herm. Böhlaus Nachf. 1899. gr. 8°. VIII u. 149 S. ℳ. 2,40.

In Weimar sind im letzten Jahrzehnt eine Reihe Schriften von Ranitzsch, Heiland, Muthesius u. a. entstanden, in denen der Versuch einer Bearbeitung aller Schulfächer seitens einer einheitlichen Gruppe von Schulmännern gemacht wird. Wir gehen wohl nicht in der Annahme fehl, dafs der Verf. des vorliegenden Buches jenem Unternehmen seine wohlwollende Teilnahme nicht versagt hat.

Sein Buch ist in Berücksichtigung des Umstandes geschrieben, dafs für die Schüler gegliederter Volksschulen bei dem heutigen Stande der technischen Gewerbe eine blofse Propädeutik zur Geometrie nicht mehr genügt, dafs vielmehr von Wichtigkeit ist, ihnen gründlichere geometrische Kenntnisse zuzuführen. Wie dies in Hinsicht auf die durch das Alter der Schüler gezogenen Grenzen durch eine durchaus nicht „altmodische" (Vorwort VI), sondern „manchen neueren Methodikern" (ibid.) als musterhaft hinzustellende Entwickelung der leitenden Gedanken geschieht, das liest man am besten selbst.

Der Inhalt zerfällt in 2 Abschnitte, einen grundlegenden und einen aufbauenden. Die Gliederung ist wie folgt: A. Allseitige Betrachtung einfacher Körper. I. Der Würfel. II. Die gerade Säule mit quadr. Grundfläche. III. Der regelmäfsige Vierflächner. IV. Die ägyptische Pyramide. V. Die geraden Säulen. VI. Die Pyramiden. B. Zusammenstellung und Ergänzung der bisher gewonnenen Eigenschaften ebener Gebilde und ihrer Konstruktion. VII. Die gerade Linie und die Kreislinie. VIII. Die ebenen Winkel. IX. Die Dreiecke. X. Die Vierecke. XI. Die Vielecke. XII. Regelmäfsige Figuren als Sehnenvielecke.

---

*) Streng genommen sind Bücher für Volksschulen von unserer Zeitschrift ausgeschlossen, falls nicht besondere Veranlassung zur Aufnahme vorliegt und Raum übrig ist. Da dieses Buch jedoch angeblich einiges methodisch Neues bietet und auch für sogenannte „Mittelschulen" (eine besondere Art preufs. höherer Volksschulen) bestimmt ist, so haben wir geglaubt, ihm die Aufnahme nicht versagen zu sollen. D. Red.

Der ausgezeichnete 1. Teil des 1. Abschnittes „Der Würfel“ (21 Seiten) entfaltet fast alle Begriffe der elementaren Geometrie und arbeitet damit der Betrachtung anderer Körperformen derart vor, daſs keiner der Teile II bis VI mehr als 9 Seiten beansprucht. Interessant ist die Angabe S. 68 *rapporteur* für *Transporteur*. Bei Pyramide lieſse sich noch auf das griech. *pyr* Feuer, Leichenbestattung (*pyra* der Scheiterhaufen) hinweisen. S. 87 oben ist einmal statt anliegende Winkel anstoſsende gedruckt. Der sehr lange Beweis zu Lehrsatz 4 S. 91 mutet Volksschülern ebenso wie die Tafel S. 96/97 vielleicht etwas zu viel zu. In den Figuren sind die Buchstaben zur Winkelbezeichnung etwas klein.

Die methodischen Angaben S. 3, 4, 81, 119, die Anweisung zur Behandlung der Zeichengeräte, die strenge Ausdrucksweise der Aufgaben — die man trotz J. C. V. Hoffmanns Vorschule zur Geometrie vom Jahre 1874 in neuen Lehrbüchern oft und ungern vermiſst — beweisen, daſs hier die Hand eines Meisters die Feder geführt hat. Deshalb sind wir überzeugt, daſs das Werk seinen Zweck völlig erfüllen und sich gerade dem Lehrer durch die zahlreichen Winke äuſserst nützlich erweisen wird, so daſs wir es nur bestens empfehlen können.

Plauen-Dresden. H. Dressler.

I. Roscoe-Schorlemmers kurzes Lehrbuch der Chemie. 11. Aufl. besorgt von Roscoe und Classen. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. 1898. 554 S. Preis 7,50 *M.*

II. Arnold, Prof. Dr. C., Repetitorium der Chemie. 8. Aufl. Hamburg und Leipzig, Leopold Voſs. 1898. 616 S. Preis *M.* 6.

III. Hosaeus, Prof. Dr. A., Grundriſs der Chemie. 4. Aufl., bearbeitet von Prof. Dr. H. Böttger, Oberlehrer am Dorotheenstädtischen Realgymnasium in Berlin. Hannover und Leipzig, Hahnsche Buchhandlung. 1898. Teil I. Anorganische Chemie. 301 S. Teil II. Organische Chemie. 86 S.

IV. Lassar-Cohn, Prof. Dr., Die Chemie im täglichen Leben. 2. Aufl. Hamburg und Leipzig, Leopold Voſs. 1897. 303 S. Preis gebunden *M.* 4.

I. „Die Anordnung des Stoffes ist in der vorliegenden elften Auflage die gleiche wie die der (1894 erschienenen) zehnten geblieben. Der Inhalt des Buches wurde einer sorgfältigen Revision unterzogen und im anorganischen Teile desselben Argon und Helium neu aufgenommen. Im organischen Teile fanden nicht nur neue Verbindungen und Synthesen von gröſserem Interesse, sondern auch die wichtigsten Arzneimittel besondere Berücksichtigung.“ Mit diesen Worten kündigt die Verlagshandlung die neue Auflage des vielgebrauchten Buches an. Ref. hat die die unorganische Chemie behandelnden Teile beider Auflagen eingehend mit einander verglichen und kann bestätigen, daſs die Revision eine sehr sorgfältige gewesen ist: einige alte Zahlen sind durch neuere ersetzt, Druckfehler verbessert (auf S. 99 ist die Formel des Quecksilbercyanides richtig gestellt, auf S. 204 heiſst es jetzt richtig Carnallit) stilistische Härten gemildert.

Auſser Argon und Helium betreffende Zusätze sind noch viele andere zu verzeichnen, von denen Ref. hier einige zusammenstellt, da sich in ihnen auch ein Stückchen Geschichte der Chemie abspiegelt. Es sind u. a. hinzugekommen: die Gewinnung des Wasserstoffsuperoxydes aus Natriumdioxyd, die Untersuchungen Wolffensteins über Wasserstoffsuperoxyd, die von Lewes über das Leuchten der Flammen. S. 117 findet sich eine Bemerkung über flüssiges Fluor; S. 197 u. f. werden

die Krystallsysteme nicht mehr nach den Achsen, sondern nach den Symmetrieebenen charakterisiert. Beim Kalium ist seine Darstellung nach Cl. Winkler hinzugekommen, beim Kalisalpeter seine Darstellung aus Natronsalpeter. S. 218 findet sich ein Zusatz über die Spektren von Rubidium und Cäsium, Calciumcarbid wird erwähnt. Auch in dieser neuesten Auflage sind die modernen Arbeiten auf dem Gebiete der physikalischen Chemie sehr wenig berücksichtigt. Zwar ist eine kurze Darlegung der Theorie der elektrolytischen Dissociation eingefügt, aber man ersieht nicht, weswegen denn diese Theorie aufgestellt ist und was sie leistet. Kürzungen gegen frühere Auflagen sind recht spärlich, umsomehr fiel Ref. auf, dafs gerade die Darstellung von Calcium durch Elektrolyse des Jodides weggelassen ist, während doch die Elektrolyse des Chlorides Erwähnung findet. — Beachtenswert ist, dafs die Zerlegung des Didyms in zwei Elemente durch Auer von Welsbach nicht anerkannt wird, wenigstens findet sich unter den Elementen das Didym noch aufgezählt.

II. Auch diese neueste Auflage*) des jetzt wohl am meisten gebrauchten Repetitoriums der Chemie zeigt überall, dafs der Verfasser bestrebt ist, sein Buch auf der Höhe zu halten. An sehr vielen Stellen sind kleine Umstellungen vorgenommen, die Disposition des Stoffes ist schon durch den Druck leichter erkennbar als in früheren Auflagen. Eine wesentlichere Änderung in der Anordnung des Stoffes zeigt das Kapitel über heterocyklische Verbinbindungen. Zusätze hat vor allem der allgemeine Teil erfahren: einen — allerdings sehr elementaren — über Aggregatzustände und einen ziemlich ausgedehnten über physikalische Gemische.

III. Die vierte Auflage des vorliegenden Grundrisses, dessen erste Auflage 1878 erschien, ist von Böttger bearbeitet, der sich aber aller einschneidenden Änderungen enthalten hat. — Klare, leicht verständliche, anschauliche Darstellung, geschickt gewählte Repetitionsfragen, gefälliges Äufsere machen die Leitfäden von Hosäus zu einem brauchbaren Hilfsmittel für den Unterricht. An methodischer Feinheit werden sie nach des Ref. Ansicht von Arendt, sowie Wilbrand und deren Nachfolgern übertroffen.

IV. Der grofse buchhändlerische Erfolg der Lassar-Cohnschen Vorträge, die bereits in dritter Auflage vorliegen, ist ein wohl verdienter. In anregender, wenn auch stilistisch nicht immer mustergiltiger Form findet der Leser Belehrung über die verschiedenartigsten Gebiete. Es kommen u. a. zur Besprechung: Die Ernährung der Pflanzen und Tiere, Kochen und Backen, die Gärungserscheinungen, Sprengstoffe, Gerben, Färben, Drucken, Bleichen, die Papierfabrikation, die Soda- und Schwefelsäure-Fabrikation, die Seifensiederei, Photographie, Metallurgie. Auch der in der Chemie Bewanderte wird manche interessante Angabe finden, die ihm neu war. Für den Lehrer besonders fesselnd ist es, zu beobachten, wie ein didaktisch veranlagter Forscher, der aber wohl schwerlich unsere methodische Litteratur durchgearbeit hat, seinen Stoff formt, wie er an Bekanntes anknüpft, einige Partien ausführlich behandelt, andere nur skizziert, wie er zusammenfafst u. a. Auch nach dieser Richtung hin ist aus dem Lassar-Cohnschen Buche zu lernen. Hingegen ist es nach des Ref. Ansicht dem Verfasser nicht gelungen, dem, der keine Vorkenntnisse mitbringt, ein wirkliches Verständnis chemischer Vorgänge beizubringen. Um ein solches zu erzielen, mufs denn doch viel weiter ausgeholt werden als der Verfasser für nötig befunden hat. Und dies ist für uns Lehrer der Chemie ein Trost.

Zerbst. K. Petzold.

*) Es ist bereits (1899) die 9. Aufl. erschienen, die mannichfache Zusätze (s. Vorwort) enthält. D. Red.

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Provinz Hannover, des Grossherzogtums Oldenburg, des Herzogtums Braunschweig und der freien Stadt Bremen.

Ostern 1898 und 1899.

Referent: Oberlehrer Dr. G. Leonhardt in Dessau.

I. (Hannover) 1898.

Aurich. Königl. Gymnasium. No. 314. Oberl. Dr. Friedrich Ballauff: *Entstehung und Bedeutung des Gefühls im Leben der einheitlichen Seele mit besonderer Rücksicht auf die praktischen Ideeen Herbarts.* 52 S. 4°.

Als Wissenschaft aufgefaſst läſst sich die Herbartische Psychologie von der ihr zu Grunde liegenden Annahme eines realen Seelenwesens trotz der Schwierigkeiten, die mit dieser Auffassung verbunden sind, nicht loslösen. Um sie einigermaſsen zu beseitigen, empfiehlt es sich, auch das Seelenwesen zunächst an beliebiger Stelle in die Reihe der übrigen Realen einzugliedern, ohne daſs wir das geistige Leben in seinen elementarsten Formen von einer irgendwie gestalteten Organismusform abhängig sein lassen. Unter den vielen Realen eines Organismus kann aber ein besonders bevorzugtes seine Ausbildung derart verfeinern und vervollkommnen, daſs wir ihm zum Unterschiede von den übrigen Realen den Namen „Seele“ beilegen. Bei ihr ist der Grundcharakter sämtlicher auf äuſsere Einwirkungen irgend welcher Art erfolgenden Gegenwirkungen der gleiche, und die Abweichungen und Unterschiede im einzelnen sind in den drei Reaktionsformen des Vorstellens, Fühlens und Begehrens enthalten. Wenn nun auch jede dieser drei geistigen Reaktionsformen an allen geistigen Regungen ihren Anteil hat, so führen doch sowohl psychologische, wie metaphysische Erwägungen dahin, in den einfachen Empfindungen die einfachsten Reaktionsformen des einheitlichen Seelenatoms zu sehen, wobei das Empfinden als ein rein psychischer Zustand betrachtet werden muſs, da gerade die bedeutsamsten Erscheinungen des Gefühlslebens der physiologischen Betrachtungsweise unzugänglich sind. Hieran reiht sich die bekannte Unterscheidung zwischen den subjektiven Gefühlen, die durch den Druck, welchen die Vorstellungslagen gegenseitig auf einander ausüben, zu erklären sind, und den objektiven Gefühlen, denen gegenüber dem Menschen in der Regel keine Wahl übrig bleibt, welche Seite er ihnen abgewinnen will, und die eigenartige, von der bloſsen Vorstellung irgend einer Wirklichkeit durchaus verschiedene Bedeutung des Gefühls für das Leben der Seele besteht darin, daſs jede Förderung und jede Hemmung, welche die Seele in ihrer Thätigkeit durch die Gegenwirkung der Vorstellungen erfährt, für sie zugleich ein Gradmesser ist, an dem die Dinge den Wert oder Unwert zu erkennen geben müssen, den sie in irgend einer Beziehung für uns haben. Dieser Umstand ist daher für die Ausbildung der Persönlichkeit von ausschlaggebender Bedeutung. Auf drei Gebieten aber zeigt sich die Entwickelung des Menschengeistes, auf dem der Wissenschaft, der Kunst und der Sittlichkeit. Nach einer hübschen und interessanten Auseinandersetzung über das Wesen der Wissenschaft und Kunst (S. 20—22), deren Lektüre Ref. auch denjenigen Herren Kollegen empfehlen möchte, welche sich sonst gegen philosophische Ausführungen ablehnend verhalten, wird nach dem Werte geordnet der Sittlichkeit der erste Platz zugewiesen. Jeder Versuch aber, diese auf die subjektiven Gefühle zu gründen, die ihrem inneren Wesen nach sich auf das Wohlergehen des eigenen Ich beziehen, führt nur zu einem verfeinerten Egoismus, während die objektiven Gefühle, wenn sie auch ihren psychischen

Ursprung nicht verleugnen können, sich auf objektive Verhältnisse beziehen und aus ihnen ihren Inhalt, ihre Bedeutung und damit zugleich ihre geheimnisvolle Kraft und Würde entnehmen. Das höchste Ziel der Sittlichkeit scheint nun einem beträchtlichen Teile der Menschheit in ziemlich gleicher Gestalt vorzuschweben, wenn auch mehr als unbewufster Instinkt und als dunkles Gefühl, und es wäre eine bedeutsame Aufgabe der wissenschaftlichen Ethik, hier klärend einzugreifen und ein bestimmt vorgeschriebenes moralisches Ideal aufzustellen, das seinen absoluten Wert ausschliefslich in sich selbst trüge. Die Aufgabe der Ethik besteht aber nicht nur in einer wissenschaftlichen Darstellung ihrer Principien und Ideale, sondern mufs auch direkt verwertbare praktische Anweisungen geben. Nun kommt aber im Gefühle des Menschen innerstes Wesen zur Geltung, und jede Einwirkung, die bis zu dem innersten Kern seines Wesens vordringen soll, mufs in unmittelbare Beziehung zu dem gefühlsmäfsigen Bestandteile seines Seelenlebens treten. Es ist aber offenbar kein Fall denkbar, in dem diese Voraussetzung in höherem Grade vorläge als da, wo es sich um unsere eigene sittliche Würde oder Unwürde handelt. Durch längere Auseinandersetzungen über ästhetische Gefühle und ästhetische Urteile, die viel wahres und treffliches enthalten, kommt Verf. zu dem Schlufs, dafs es wie in der Ästhetik, so auch in der Ethik bei dem blofsen Gefühle nicht sein Bewenden haben darf, sondern dafs auch die vollendete sittliche Auffassung erst im bestimmt formulierten ethischen Urteilsspruch ihren Abschlufs findet. Ästhetik und Ethik haben überhaupt viel gemeinsames, wie ja die ganze Ethik Herbarts unter die allgemeine Ästhetik fällt. Beide Arten der Beurteilung stimmen darin überein, dafs sie über die blofse Feststellung des Thatbestandes hinausgehend unmittelbaren Beifall oder ebensolches Mifsfallen aussprechen und so eine Wertbestimmung mit sich führen. Während aber dem Schönen immer der Charakter des relativen anhaftet, ist der Begriff des absolut guten, der von aller menschlichen Auffassung und Wertschätzung unabhängig ist, nur dem Willensgebiete eigen. Weil aber die Gesinnung auch zur That schreiten mufs, gelangen wir weiter zu den fünf praktischen Ideeen Herbarts, in denen der erfahrungsmäfsig gegebene Inhalt des sittlichen Bewufstseins seinen erschöpfenden Ausdruck findet. Wie diese Ideeen in dem jugendlichen Gemüte hauptsächlich durch die Einwirkung des Elternhauses erweckt werden, zeigt Verf. in längerer Ausführung am Schlusse seiner Arbeit. — Ref. ist sich wohl bewufst, dafs er mit dieser Inhaltsangabe die umfangreiche und nicht immer leicht zu lesende Arbeit nur in ihren alleräufsersten Umrissen gezeichnet hat, besonders da wegen vielfacher eingestreuten, an sich interessanten Betrachtungen, Rückblicke und Auseinandersetzungen mit anderen Auffassungen der Gedankenfortschritt nicht immer leicht verfolgt werden kann. Trotzdem hat Ref. geglaubt, die bedeutsame Arbeit nicht stillschweigend übergehen zu dürfen.

Emden. Königl. Gymnasium. No. 318. Oberl. Friedrich Quellhorst: *Zur Biegung geradliniger Flächen.* 36 S. 4°.

Die Aufgabe, die Bedingungen zu finden, unter denen eine Fläche die Biegung einer anderen ist, löst Verf. mit Hilfe des von Gaufs entdeckten Satzes, dafs bei der Biegung einer Fläche das Krümmungsmafs in jedem Punkte unverändert bleibt. Dieses ist aber nur von drei durch Gleichungen definierten Gröfsen und ihren Differentialquotienten abhängig, ein Satz, welcher zur Gründung der Theorie der auf irgend eine gegebene Fläche abwickelbaren Flächen geführt hat. Die Biegsamkeit betrachtete man anfangs nur bei den auf eine Ebene abwickelbaren Flächen, während später Minding zeigte, dafs sie bei allen Flächen, die durch Bewegung einer Geraden entstehen, stattfindet. Die allgemeine Lösung der Aufgabe, wie sich entscheiden läfst, ob zwei gegebene Flächen auf einander abwickelbar sind oder nicht, führt Verf. unter Benutzung mehrerer von

Minding, Bonnet, Codazzi und anderen abgeleiteten Sätze auf die Integration einer Differentialgleichung zurück, die aber so kompliciert ist, daſs eine vollständige Integration nicht erzielt werden kann. Es werden die Gleichungen für die Krümmungslinien, Asymptotenlinien und Hauptkrümmungsradien aufgestellt und einige einfache Fälle behandelt. Daran schlieſst sich die Lösung des allgemeinen Problems der Biegung nach den von Codazzi gegebenen Formeln.

Ilfeld. Königl. Klosterschule. No. 326. Prof. Dr. Hugo Kühlewein: *Die chirurgischen Schriften des Hippokrates.* 28 S. 4°.

Die vorliegende Arbeit, welche in erster Linie der Textkritik der Hyppokratischen Schriften dient, will durch die dem Texte beigefügten Übersetzungen in einer auch für weitere Kreise annehmbaren Darstellung, die hohe Entwickelung der ärztlichen Kunst bei den Hellenen nachweisen. Hierzu teilt Verf. aus den vier chirurgischen Schriften des Hippokrates „Über die ärztliche Werkstatt“, „Über die Verletzungen des Kopfes“, „Über die Knochenbrüche“ und „Über die Wiedereinrichtung der Gelenke“ mehrere Stellen in Text und Übersetzung mit, nachdem er vorher noch eine Übersicht über den reichen Inhalt des vierten Buches, das an Umfang und wissenschaftlichen Wert die anderen drei weit überragt, gegeben hat. Die mitgeteilten Stellen zeigen in der That den hohen Standpunkt, den die Chirurgie bei den Alten einnahm, sowie daſs manches, was ganz allgemein als Errungenschaft unserer Zeit gilt, vor fast zweieinhalbtausend Jahren den hellenischen Ärzten geläufig war und nach allen Regeln der Kunst, ja vielleicht rationeller als bei uns betrieben wurde. Hierher gehören in erster Linie die Trepanationen, die eine genaue Kenntnis von der Struktur des Schädels voraussetzen und von den hellenischen Ärzten häufiger ausgeführt wurden, als es heutzutage geschieht, ferner die Vorschriften und die hohe Meinung der Hippokratiker über die Massage, bei der eine harte und sanfte, eine häufige und mäſsige Art und jede nach ihrer besonderen, eigenartigen Wirkung erwähnt wird. Ja sogar Entfettungs- und Abmagerungskuren sind der hippokratischen Heilkunde nicht unbekannt, wobei die Ärzte allerdings durch die auſserordentlich einfache Lebensweise der Hellenen, die gewöhnlich einmal, höchstens zweimal des Tages speisten, sehr unterstüzt wurden. Zum Schluſs teilt Verf. noch ein Kapitel über die Ambe, einen zur Einrichtung des aus dem Schultergelenk gefallenen Oberarmes dienenden Apparat mit. Ref. kann die Lektüre der interessanten und in mehrfacher Hinsicht lehrreichen Abhandlung aus vollster Überzeugung empfehlen.

Northeim. Progymnasium mit Realabteilungen in Tertia und Sekunde. No. 348. Fr. Nolte: *Über das Verhältnis von Sinnlichkeit und Denken in Kants Terminologie.* 10 S. 4°.

Die Arbeit giebt, ohne daſs eigene Gedanken entwickelt werden, einen Überblick über den Gedankengang in den ersten Teilen der Kritik der reinen Vernunft, entwickelt die Gleichberechtigung von Sinnlichkeit und Denken als formalen Bedingungen der Erfahrung und die Forderung ihrer notwendigen Vereinigung in der Einheit des Bewuſstseins und kann zur Einführung in das Studium der Kantschen Schriften mit Erfolg benutzt werden.

1899.

Emden. Königl. Gymnasium. No. 320. Oberl. Dr. Julius Höpken: *Die Fahrt des Phaeton;* Ovid, Metam. II. 1—400. 29 S. mit einer Fig.-Tafel im Texte. 8°.

Verf. weist in der Beschreibung der bekannten Fahrt des Phaeton, wie sie von Ovid gegeben ist, eine Reihe astronomischer Unmöglichkeiten nach, zeigt in einer Figur die Stellung der in Frage kommenden Sternbilder und giebt am Schlusse den von den astronomischen Fehlern befreiten Text.

Uelzen. Realprogymnasium. No. 356. Oberl. Dr. Reinbeck: *Die planimetrische Lehraufgabe für Quarta und Unter-Tertia des Realgymnasiums.* 80 S. 8°.

Um den eigenen Schülern einen festen Anhalt für den bei dem Unterrichte eingeschlagenen Gang zu bieten, ihnen die Abweichungen von der an der Anstalt officiell eingeführten Planimetrie von Reidt in einer brauchbaren Form zugänglich zu machen und das in mehrfacher Hinsicht angreifbare Nachschreiben zu ersparen, hat sich Verf. zur Veröffentlichung der vorliegenden Arbeit entschlossen. Nachdem in einer 9 S. langen „Vorübungen" betitelten Einleitung die gebräuchlichsten Begriffe und einige Grundwahrheiten klar und verständlich entwickelt sind*), behandelt Verf. in 5 Kapiteln das in Frage stehende Unterrichtspensum, nämlich 1. Die Winkel bei zwei und drei sich schneidenden Geraden, 2. Lehre vom Dreieck, 3. Besondere Vierecke, 4. Kreislehre, 5. Flächenmessung und -Vergleichung, dem dann noch auf 26 S. ein reichhaltiger, aus einzelnen Fragen, Aufgaben, Konstruktionen, Lehrsätzen und Berechnungen zusammengesetzter „Übungsstoff" angefügt ist. Das Buch besitzt eine Reihe von Vorzügen, die es als Vorbereitungsbüchlein besonders für jüngere Lehrer ganz besonders geeignet erscheinen lassen: Der logisch-systematische Geist, der das ganze durchweht**), die Klarheit und Anschaulichkeit der angestellten Überlegungen, die streng mathematische Form, in der die in der Abhandlung durchgeführten Beweise meist gegeben sind***), die scharfe Trennung der Voraussetzung von der Behauptung, die Übersetzung beider in die mathematische Sprache†), die Vermeidung jedes indirekten

---

*) Nur möchte sich Ref. gegen das schreckliche Wort „Rechtecker" aussprechen; könnte man dafür nicht besser Kasten oder Kiste oder Quader oder Block setzen? Oder man könnte auch dem Vorgange Hermann Grafsmanns folgend das gewöhnliche Parallelepipedon „Spat" und das rechtwinklige Parallelepipedon „Rechtspat" nennen.

**) Da Verf. selbst sich als Anhänger der konstruktiven Methode bekennt, so zeigt er durch die vorliegende Arbeit auf das deutlichste, dafs systematische und konstruktive Methode sich nicht notwendigerweise gegenseitig auszuschliefsen brauchen, sondern sich sehr wohl zu einem harmonischen Ganzen verbinden lassen.

***) Man vergl. z. B. S. 28 der Abhandlung.

†) Ref. läfst in seinem Unterrichte den Lehrsatz bisweilen auch in das Lateinische und Französische übersetzen, um so den Schülern begreiflich zu machen, dafs Vorauss. und Beh. genau dasselbe enthalten, was bereits in dem Lehrsatze ausgesprochen ist, nur nicht in deutscher, sondern in mathematischer Sprache, die im Gegensatze zu den anderen Sprachen nicht in Worten und Sätzen, sondern in Zeichen und Gleichungen spricht. In den unteren Klassen und besonders bei dem Anfangsunterrichte liefs Ref. jeden Lehrsatz in diejenige Worte zerlegen, welche die Vorauss. und in diejenigen, welche die Beh. enthalten, beide Satzteile in Hauptsätze verwandeln, diese dann in das Mathematische übersetzen und bei dem Beweise selbst so wenig wie möglich in Worten und soviel wie möglich in Gleichungen sprechen. Das Ideal eines mathematischen Beweises wäre demnach ein solcher, in dem ebenso wie in der Vorauss. und Beh. überhaupt kein deutsches Wort mehr vorkommt, sondern alle Überlegungen und Urteile in mathematischer Sprache, d. h. in Zeichen und Gleichungen ausgedrückt sind. Auch jede arithmetische Formel fafst Ref. als die Übersetzung eines deutschen Satzes in die mathematische Sprache auf, wobei die linke Seite das Subjekt, die rechte das Prädikat des Satzes darstellt. Derartige Übersetzungen von Formeln in das Deutsche und umgekehrt hält Ref. für eine ganz vorzügliche Denkübung.

Beweises durch Satz, Gegensatz, Umkehrung, die Zurückführung einer ganzen Aufgabengruppe auf einen Lehrsatz und anderes mehr. Wenn daher Ref. nun auch einige Einwendungen gegen die Abhandlung erhebt, so leitet ihn dabei nicht die Sucht zu tadeln, sondern das Bestreben, durch wechselseitigen Meinungsaustausch gegenseitig die eigenen Fehler immer mehr vermeiden und das bessere an die Stelle des guten setzen zu lernen. Zunächst hält Ref. die vorliegende Abhandlung weniger für Schüler, als vielmehr für Lehrer und besonders für jüngere Lehrer geeignet, dies aber auch in besonders hohem Maſse, da er der Ansicht ist, daſs ein Lehrbuch die Sätze und Beweise in möglichst knapper und mathematischer Form enthalten soll und die Überlegungen und Gedanken, welche von einem Satze zu dem anderen hinüberleiten, von dem Lehrer bei dem Unterrichte selbst gegeben werden müssen, ohne daſs sie in ein für Schüler bestimmtes Lehrbuch aufgenommen zu werden brauchen. Ferner glaubt Ref., daſs Verf. der konstruktiven Methode doch ein bischen zu viel Ehre anthut, denn die Vorzüge, welche Verf. dieser Methode nachrühmt, die Zeichnung stets genau der Voraussetzung entsprechend einzurichten, diese von der Behauptung scharf zu trennen und die Schüler an ein sauberes und korrektes Zeichnen zu gewöhnen, sind doch keine dieser Methode allein zukommende Eigenschaften, sondern derartige Forderungen werden wohl von jedem verständigen Lehrer gestellt und erfüllt, auch wenn er kein Anhänger dieser Methode ist. Hingegen erkennt Ref. bereitwilligst an, daſs das Vermeiden des indirekten Beweises einen wirklichen Fortschritt bedeutet. Zum Schluſs noch einige Einzelheiten: Warum eine Bewegung, die nur in der Vorstellung stattfindet, in dem Unterrichte nicht mit demselben Vorteil verwendbar sein soll wie eine solche, die sich in Wirklichkeit ad oculos demonstrieren läſst, kann Ref. nicht recht einsehen; er meint im Gegenteile, daſs gerade die erste Bewegung die räumliche Anschauung des Schülers, die doch später in der Stereometrie unumgänglich notwendig ist, in ganz besonderem Maſse vorbereitet. Die Ableitung der Kongruenzsätze, wie sie Verf. giebt, ist daher auch fast der einzige Punkt, in dem Ref. sich mit dem Verf. in principiellem Widerstreit befindet. Ferner wird Verf. mit seiner Forderung die Worte „Gerade“ und „Senkrechte“ wie ein Hauptwort zu deklinieren, wohl nicht überall Anklang finden, wenigstens hat sich Ref. an den Satz „Liegt ein Punkt auf der Mittelsenkrechte“ etwas gestoſsen; ähnlich widerspricht die Schreibart „Zentriwinkel“ und „Zentrallinie“ der neuen Orthographie, die nun doch einmal officiell eingeführt ist; der Ausdruck „Die Spitzen zweier gleichschenkliger Dreiecke“ wird wegen der Form gleichschenkliger bestritten*); der Satz „Wird gleiches zu bezw. von ungleichem addiert bezw. subtrahiert“ ist wohl besser in zwei Sätze zu zerlegen, und der Satz „Gleiches durch gleichem dividirt“ ist offenbar ein Lapsus. Doch dies alles sind mehr oder weniger Kleinigkeiten, die den inneren Wert der Abhandlung, deren Studium gewinnbringend ist, auch wenn man sich nicht mit allem, was Verf. schreibt, völlig einverstanden erklärt, nicht beeinträchtigen können.

2. (Oldenburg, Braunschweig und Bremen) 1898 und 1899.

Ein einschlägiges Programm findet sich nicht vor.

---

*) Allerdings findet auch die Schreibart „zweier gleichschenkliger“ ebenso wie die „zweier gleichschenkligen“ ihre Anhänger. Von meinen germanistischen Kollegen, die ich in dieser Sache um Rat fragte, waren einige entschiedene Anhänger der ersten, andere ebenso überzeugte Anhänger der zweiten Schreibart, während eine dritte Gruppe beides für zulässig erklärte; jedenfalls wäre eine „Konvention“ hierüber schon im Interesse der Schüler dringend erwünscht.

C. Zeitschriftenschau.

Das Centralblatt für das gesamte Unterrichtswesen in Preußen.*) Heft 2—6 (1899) Vgl. das Januar-Heft in Heft 3, S. 223.

Von dieser Zeitschrift haben uns die Nummern 2 bis 6 (Febuar bis Juni 1899) vorgelegen. Sie enthalten in der Regel folgende Abteilungen: A. Behörden und Beamte. B. Kunst und Wissenschaft. C. Höhere Lehranstalten. D. Das ganze (Volksschullehrer-) Seminarwesen. E. Höhere Mädchenschulen. F. Das öffentliche Volksschulwesen. Abteilung E. wird mitunter auch von andern Schulgattungen vertreten (z. B. Blindenanstalten) und für B. treten ein die Kunst und Wissenschaften vertretenden Organisationen wie z. B. Kunst.-Akademien.

Für unsere Fachgenossen ist Abt. C. die wichtigste. Wir haben aber für unser spezielles Fach — den mathem.-naturw. Unterricht — in diesen Heften nichts Bemerkenswertes gefunden. Meist werden Verordnungen über materielle Verhältnisse der Lehrer mitgeteilt (Gehälter und Remunerationen etc.), die nur ein preußisch-staatliches oder lokales Interesse haben. Bemerkenswert sind die reichhaltigen statist. Mitteilungen in Hft. 5 (Mai) über das durchschnittliche Lebensalter der 1895/96 und 1896/97 an den öffentl. Unterrichtsanstalten angestellten Kandidaten des h. Schulamts**).

Doch ist uns Einiges aufgefallen, das wir nicht unbesprochen lassen dürfen. Da ist zuerst die preuſs. Ferienordnung (April-Heft). Es giebt dort auſser den groſsen Sommerferien noch Oster-Pfingst-Michaelis (Herbst-) und Weihnachtsferien. Indem wir uns auf die ersten beschränken, sei bemerkt, daſs sie in den einzelnen Provinzen ungleichlang und auch ungleich verteilt sind. In einigen Provinzen (Westpreuſsen, Pommern, Sachsen, Schleswig-Holstein, Hannover) füllen sie den ganzen Juli aus (1. Juli — 1. Aug.), in andern (Brandenburg, Posen, Schlesien dehnen sie sich in den Aug. hinein aus (6. oder 7. Juli bis 8. oder 9. Aug.); in Wiesbaden reichen sie vom 15. Aug. — 18. Septbr. (5. W.) in Ostpr. vom 28. Juni — 8. Aug. (5. W.). In Westfalen und Rheinprovinz scheinen sie zu fehlen, denn es sind keine angegeben. (Sind wohl nur vergessen worden!)

In der Abteilung für das Volksschulwesen findet sich (s. Juli-Heft S. 325—326) eine lange Verordnung über das dem Lehrer zustehende Züchtigungsrecht und sodann eine Gerichtsverhandlung wegen angeblicher Miſshandlung eines, wie es scheint die Geduld des Lehrers stark herausfordernden unbändigen Schuljungen. (Strafges.-B. § 346).

Auffällig und sehr befremdend aber ist uns eine Verordnung des Provinzialschul-Colleg. i. Coblenz (vom 14/XII 98) gewesen. Dort werden „schwerwiegende Bedenken" gegen eine wohl auch anderwärts zu findende) Einrichtung geltend gemacht, nämlich gegen die allgemeine Areststunde am letzten Tage der Schulwoche. Die „schwerwiegenden Bedenken" werden nicht angeführt; sie seien — heiſst es — den Direktoren bekannt; und so wird denn die Einrichtung aufgehoben. Wir sind über diese Verordnung höchlichst verwundert gewesen, da wir die schwerwiegenden Bedenken nicht finden können. Das einzige Bedenken könnten wir höchstens darin finden, daſs Schüler höherer Klassen mit solchen niederer Klassen als Sträflinge zusammensitzen. Sonst halten wir diese Einrichtung für äuſserst wirksam. Dem (oben bez.) Übelstande ist leicht dadurch abzuhelfen, daſs man — wie es unsers Wissens in Sachsen

*) Vorzugsweise für die auſserpreuſsischen Leser mitgeteilt.

**) Ein bereits berechnetes General-Mittel d. Alters konnten wir nicht entdecken.

geschieht — das Strafmittel des Nachsitzens nur für die Unterklassen anwendet (von III an), während von Cl. II an aufwärts Carcerstrafe eintritt. Aber das Nachsitzen überhaupt abschaffen heifst sich eines höchst wirksamen Zuchtmittels begeben. Es ist eine Freiheitsstrafe mit Zwang zur Arbeit, wie diese Gattung der Strafmittel ja auch im Strafgesetzbuch angewendet wird. Wir würden es überhaupt nur gegen Faule und Nachlässige anwenden; für Ungezogenheiten etc. gehört auch in den untern Klassen Carcerstrafe. Übrigens dürfte doch eine solche Mafsregel nicht einseitig für eine Provinz, sondern müfste für alle Provinzen vom Unterrichts-Ministerium einheitlich verfügt werden! Wir sind begierig zu hören, wie sich die übrigen Provinzial-Schulkollegien und die Direktoren-Konferenzen zu dieser Mafsregel stellen. —

Mathematische Annalen Bd. 51.

Fortsetzung von Jhg. XXIX, S. 457.

Heft 1. Hilbert-Göttingen, Über die Theorie des relativquadratischen Zahlkörpers. Klein-Göttingen, Über den Stand der Herausgabe von Gauss' Werken. Enriques-Bologna, *Sur les problèmes qui se rapportent à la résolution des équations algébriques renfermant plusieurs inconnues.* Scorza-Pisa, *Sopra le figure polari delle curve piane del 3° ordine.* Love-Cambridge, *Note on a Problem in Hydrodynamics.* Preisaufgabe der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Für das Jahr 1901.

Heft 2. Lüroth-Freiburg i. B. Studien über die geodätische Abbildung. Anissimoff-Warschau, *Sur* les méthodes d'intégration des équations différentielles ordinaires et quelques applications de la méthode de différentiation. A. Hurwitz-Zürich, Über die Entwickelungscoefficienten der lemniscatischen Functionen. V. Dantscher-Graz, Zur Theorie der Maxima und Minima einer Function von n Veränderlichen. Maschke-Chicago, Bestimmung aller ternären und quaternären Collineationsgruppen, welche mit symmetrischen und alternirenden Buchstabenvertauschungsgruppen holoedrisch isomorph sind. Broden-Lund, Über die Darstellung von reellen Functionen mit unendlich dicht liegenden Nullstellen durch unendliche Producte, deren Factoren ganze analytische Functionen sind.

Heft 3. Kneser-Dorpat Ableitung hinreichender Bedingungen des Maximums oder Minimums einfacher Integrale aus der Theorie der zweiten Variation. Horn-Charlottenburg, Untersuchung der Integrale einer Differentialgleichung erster Ordnung vermittelst successiver Annäherungen. Über eine Differentialgleichung erster Ordnung. Franel-Zürich *Sur une formule utile dans la détermination de certaines valeurs asymptotiques.* Anissimoff-Warschau, *Sur une formule nouvelle relative aux déterminants et son application à la théorie des équations différentielles linéaires.* Schur-Karlsruhe, Über den Fundamentalsatz der projectiven Geometrie. Morley-Haverford, *Some Polar Constructions.* Hastings Moore-Cicago *Concerning the General Equations of the Seventh and Eighth Degrees.* Hoyer-Burg b./Magdeburg, Neue Grundlagen der Gruppen- und Substitutionentheorie. Lachtin-Moskau, Die Differentialresolventen einer algebraischen Gleichung 6. Grades mit einer Gruppe 360. Ordnung. Berzolari-Turin, *Sur les faisceaux de formes binaires cubiques, pour lesquels on donne une forme du faisceau syzygétique déterminé par la* jacobienne Bolza-Chicago, Zur Reduction hyperelliptischer Integrale erster Ordnung auf elliptische mittels einer Transformation dritten Grades. Nachtrag.

Heft 4. Schilling-Karlsruhe, Über die Theorie der symmetrischen S-Functionen mit einem einfachen Nebenpunkte. Mit einer Figurentafel. *Periodic orbits.* Darwin-Cambridge. Whit a plate of figures, Königsberger-Heidelberg, Über die Erniedrigung der Anzahl der unabhängigen Parameter Lagrangescher Bewegungsgleichungen durch Erhöhung der Ordnung des kinetischen Potentials.

D. Bibliographie.

Juni u. Juli.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Cramer, Prof. Dr., über die aufserhalb der Schule liegenden Ursachen der Nervosität der Kinder. (28 S.) Berlin, Reuter. 0,75.
Huther, Dr., die psychologische Grundlage des Unterrichts. (83 S.) Ebdb. 2,00.
Fischl, Dr., Über Schüler- und Schulkrankheiten. (17 S.) Prag, Härpfer. 0,20.
Roth, Oberstabsarzt Dr., Sehprüfungen. Ein Unterrichts- und Lernbehelf. (24 S.) Berlin, Enslin. 0,80.
Asbach, Gymn.- Dir. Dr., Darf das Gymnasium seine Prima verlieren? (18 S.) Düsseldorf, Schwann. 0,80.
Beier, Kanzleirath, die höheren Schulen in Preufsen u. ihre Lehrer. Sammlung der wichtigsten hierauf bez. Gesetze, Verordn. u. Verfüggn. (284 S.) Halle, Waisenhaus. Geb. 2,40.
Christoph, Dr., Wolfgang Ratichius pädag. Verdienst. 2. Aufl. (56 S.) Lpz, Fleischer. 1,00.
Spitzner, Dr., Psychogene Störungen der Schulkinder. (45 S.) Lpz., Ungleich. 1,00.
Strümpel, Prof., Die pädagogische Pathologie. (556 S.) Ebda. 8,00.
Biermann, Dr., Körperliche Erziehung im schulpflichtigen Alter. 3 Hygienische Skizzen. (32 S.) Langenberg, Joost. 0,50.
Reinthaler, Prof. Dr., Bilder aus preufsischen Gymnasialstädten. (182 S.) Berlin, Gärtner. 2,80.
Ziegler, Prof. Dr. Theob., Glauben &. Wissen. Rectoratsrede. (31 S.) Strafsburg, Heitz. 0,80.
Petschar, Die socialen Zustände u. das Gymnasium. (83 S.) Freiburg, Herder. 1,20.
Kirchner, Geschichte der Pädagogik. (221 S.) Lpz., Weber. Geb. 3,00.
Stumpf, Med. R. Dr., Über Alkoholgenufs in der Jugend. (16 S.) München, Lehmann. 0,20.
Schröder, Dr., Justitia regnorum fundamentum. Notgedrungene kritische u. antikritische Beiträge zur Statistik des höheren Lehrerstandes in Preufsen. (80 S.) Kiel, Lipsius &. Sischer 1,00.

Mathematik.

A. Reine Mathematik

1. Geometrie.

Ulrich, Dr., Ausführliches Lehrbuch der Geometrie sowie der eb. u. sphär. Trigonometrie f. d. Selbstunterr. Mit zahlreichen Aufgaben nebst Anleitung zu deren Lösung. (520 S.) Berlin, Schultze. 4,00.
Papperitz, die Mathematik an den deutschen techn. Hochschulen. Lpz. Veit &. Co. 1,00. Geometrie, Stereometrie. Bdchn. 117 der Miniaturbibliothek. (48 S. m. Fig.) Lpz., Verlag für Kunst u. Wissenschaft. 0,10.
Brennert, Geometr. Konstruktionsaufgaben mit vollständ. Lösung. Ein Hilfsbuch für Lehrer. In übers. u. method. Folge bearb. (100 S.) Berlin, Nikolai. 1,50.

2. Arithmetik.

Pietzker, F., Beiträge zur Funktionen-Lehre. (64 S.) Lpz., Teubner. 2,80.
Korn, Privatdoc. Dr., Lehrbuch der Potentialtheorie. Allg. Theorie des Potentials u. der Potentialfunktionen im Raume. (417 S.). Berlin, Dümmler. 9,00.
Paskal, Prof., die Variationsrechnung. Deutsch von Schepp. (146 S. Lpz., Teubner. Geb. 3,60.

Physik.

Wagner, Dr. Adolf, Studien u. Skizzen aus Naturwissenschaft u. Philosophie. I. Über wissensch. Denken u. über populäre Wissenschaft. (79 S.) Berlin, Bornträger. 1,20.
Donath, Dr., die Einrichtung zur Erzeugung der Roentgenstrahlen u. ihr Gebrauch. (175 S.) Berlin, Reuther &. Reichard. 4,50.
Pohl, Ing., Zerlegbares Modell einer Dynamomaschine zur Selbstbelehrung, sowie für den Unterr. (4 S. Text u. farb. Modell). Geb. 15,00.
Kauer, Oberrealschuldir. Dr., Photometrische Hilfstafeln. (4 S.) Wien, Hölder. 0,50.
Stoltenberg, Elektrische Mafseinheiten in reichsgesetzl. Fassung, wissensch. Begründung und techn. Anwendung gemeinfafslich dargestellt. (32 S. m. Abb.) Hamburg, Henschel &. Müller. 0,50.
Physik. Wärme, Licht und Magnetismus. Miniaturbibl. No. 149. (56 S.) Lpz., Verl. f. Kunst u. Wissensch. 0,10.
Auerbach, Prof. Dr., Kanon der Physik. Die Begriffe, Principien, Sätze, Formeln u. Konstanten der Physik nach dem neuesten Stand der Wissensch. systematisch dargestellt. (522 S.) Lpz., Veit &. Co. 11,00.
Trabert, Dr., die Erforschung der höheren Schichten unserer Atmosphäre. Vortrag. (32 S.) Wien, Braumüller. 0,60.
Steinhausen, von, die Haustelegraphie. Elektrische Klingel- u. Telephonleitungen. (88 S. m. Fig.) Lpz., Verlag für Kunst und Wissenschaft. 0,20.
Arnold, Dir. Prof., Die Entwicklung der Elektrotechnik in Deutschland. Festrede. (19 S.) Karlsruhe, Jahraus. 0,50.

Chemie.

Beckmann, Dir. Prof. Dr., Wein u. Bier. (27 S.) Lpz., Seele &. Co. 0,30.
Haselbach, Oberrealschullehrer, Leitfaden für die analytisch-chemischen Übungen an Realschulen. (58 S.) Wien, Deuticke. 1,00.
Hemmelmayr, v., Lehrbuch der anorgan. Chemie für die 5. Classe (II.) der Realschulen. (244 S.) Lpz., Freytag. Geb. 3,00.
Hoff, van't, Vorlesungen über theoretische u. physikalische Chemie. 2. Heft: die chem. Statik. (148 S.) Braunschweig, Vieweg. 4,00.
Moderne Beleuchtung. No. 176. 177. 178 der Miniaturbibl. (37 S., 48 S., 48 S.) Lpz., Verlag für Kunst und Wissenschaft. 0,30.
Treadwell, Prof. Dr., Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie in 2 Bdn. 1. Bd. Qualitative Analyse. (426 S. m. 14 Abb. u. Spektraltafel.) Wien, Deuticke. 8,00.
Mai, Privatdoc. Dr., Vademecum der Chemie. Repetitorium der anorg., organ. u. analytischen Chemie. 2. Aufl. (160 S.) Mannheim, Bensheimer. 2,00.
Müller, Dr., Gifte und Gegengifte. (48 S.) Lpz., Verl. f. Kunst u. Wissensch. 0,10.
Bauer, Prof. Dr., Zum 100jähr. Jubiläum der Gasflamme. Vortrag. (34 S.) Wien, Braumüller. 0,60.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Thilo, Dr., Die Augen der Thiere. (24 S. m. 2 Taf.) Hamburg, Verlagsanstalt. 0,75.
Nehrkorn, A., Katalog der Eiersammlung nebst Beschreibungen der aufsereuropäischen Eier. (256 S. mit 4 farb. Taf.) Braunschweig, Bruhn. Geb. 10,00.
Schmeil, Dr., Lehrbuch der Zoologie für höh. Lehranstalten. Nach biolog. Gesichtspunkten bearb. 3. (Schlufs-) Heft. Niedere Tiere (S. 259—425). Stuttgart, Nägele. 1,45.

Schulte vom Brühl, Das Zimmeraquarium seine Tiere und Pflanzen, seine Anlage und Unterhaltung. (32 S. m. 6 Zeichn.) Aachen, Georgi. 0,50.

Bade, Dr., Naturwissensch. Sammlungen. Das Sammeln, Pflegen &. Präparieren von Naturkörpern. (202 S. m. 5 Taf. u. 50 Textabb.) Berlin, Walther. 3,50.

Winteler, Prof. Dr., Zur Einführung in die Singvögelkunde. (75 S.) Aarau, Sauerländer. 1,40.

2. Botanik.

Kühn's botanischer Taschenbilderbogen für den Spaziergang. 110 farbige Abb. der verbreitetsten Gewächse Deutschlands. 33 cm : 77 cm. Lpz. R. Kühn. 0,40.

Thielmann, Biologie der einheimischen Pflanzen. Für die Hand des Lehrers u. für Pflanzenfreunde. (74 S.) Lpz., Peter. 1,00.

Untersuchungen, botanische. Dargebracht S. Schwendener zum 10. Febr. 1899. Mit dem Bildnifs Schwendener's. (470 S. m. 14 Taf. u. 45 Abb.) Berlin, Bornträger. 25,00.

Gessmann, Die Pflanzen im Zauberglauben. Mit Anh. über Pflanzensymbolik. (252 S.) Wien, Hartleben. 3,60.

Schulz, Privatdoc. Dr., Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördl. der Alpen. (219 S.) Stuttgart, Engelhorn. 8,40.

Fisch, Dr., Beiträge zur Blütenbiologie. (61 S. m. 6 Taf.). Stuttgart, Nägele. 16,00.

Schober, Dr., Die Anschauungen über den Geotropismus der Pflanzen seit Knight. (50 S.) Hamburg, Herold. 1,50.

Lutz, Dr., Wanderungen in Begleitung eines Naturkundigen. (475 S. m. 233 Abb. u. 25 farb. Taf.) Stuttgart, Hoffmann. Geb. 8,00.

Blücher, Praktische Pilzkunde. (95 S. m. 32 farb. Abb.) No. 200—204 der Miniaturbibl. Lpz., Verl. f. Kunst u. Wissensch. 0,50.

Beiche, Ed., Die im Saalkreise u. in den angrenzenden Landesteilen wildwachsenden u. kultivierten Phanerogamen. Nebst Anhang: die wichtigsten Schachtelhalme, Farne, Pilze und Schwämme. (271 S.) Halle, Starke. 3,50.

3. Mineralogie.

Worgitzky, Dr., Werden u. Vergehen der Erdoberfläche. (127 S.) Breslau, Hirt. 1,60.

Richter, Prof. Dr., Neue Ergebnisse und Probleme der Gletscherforschung. (13 S.) Wien, Lechner. 0.40.

Brackebusch, L., Geologische Karte der Provinz Hannover und der angrenzenden Landesteile. Hannover, Hahn. 8,00.

Lang, Kalisalzlager. (48 S.) Berlin, Dümmler. 1,00.

Harz, Reallehrer Dr., Lehrbuch der anorg. Chemie u. Mineralogie für Mittelschulen. (314 S. m. 59 Textabb. u. 1 Spektraltaf.) Erlangen, Palm & Encke. 3,30.

Bergeat, Die äolischen Inseln geologisch beschrieben. München, Franz. (274 S. m. 24 Taf.) 16,00.

Brackebusch, Prof. Dr., Geologische Karte der Prov. Hannover mit Ang. d. Mineralvorkommen u. -quellen, Hütten pp. 1 : 500,000. Hannover, Hahn. 8,00.

Penck, Prof. Dr., Die vierte Eiszeit im Bereich der Alpen. Vortrag. (20 S.) Wien, Braumüller. 0,60.

Geographie.

Hedin, durch Asiens Wüsten. 3 Jahre auf neuen Wegen in Pamir, Lopnor, Tibet u. China. 2 Bde (512 S. u. 496 mit 256 Abb., 4 Chromotaf. u. 7 K.) Lpz. Brockhaus. 18,00.

Ruge, Prof. Dr., Norwegen. (140 S. mit 115 Abb.) Bielefeld, Velhagen & Kl. 3,00.
M.-Clotten, Amerikanische Reisebilder. (127 S. u. 10 Abb.) Lpz, Friedrich. 2,50.
Leonhard, Privatdoc., die Insel Kythera. (47 S. m. Karte.) Gotha, Perthes. 3,20.
Umlauft, Prof. Dr., Die Pflege der Erdkunde in Österreich. 1848—98. (317 S.) Wien, Lechner. 5,00.
Breitenstein, Dr. Militärarzt, 21 Jahre in Indien. I. Borneo. (264 S. m. Titelbild u. 8 Illustr.) Lpz, Grieben. 5,50.
Schauinsland, Dir. Prof. Dr., 3 Monate auf einer Koralleninsel (Laysan). (104 S.) Bremen, Rösler. 1,50.
Oertel, Dr., Die Naturschilderung bei den deutschen geographischen Reisebeschreibern des 18. Jahrh. Zur Geschichte der Geistesbildung jener Zeit. (91 S.) Lpz., Merseburger. 2,00.
Pfeil, Graf, Studien u. Beobachtungen aus der Südsee. Mit 22 beigegebenen Taf. nach Aquarellen u. Zeichnungen des Verf. u. Photogr. v. Parkinson. (322 S.) Braunschweig, Vieweg. 11,00.

Neue Auflagen.

1. Mathematik.

Koppe's Geometrie, neu bearb. von Dir. a. D. Dr. Diekmann. 19. Aufl. Essen, Bädeker. Geb. 2,40.
Cantor, M., Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. 2. Bd. 1200—1550. 2. Aufl. (480 S.) Lpz., Teubner. 14,00.
Rudio, Prof. Dr., Die Elemente der analytischen Geometrie. 2. Tl. die analyt. Geom. des Raumes. 2. Aufl. (184 S. m. 12 Fig.) Ebda. 2,40.

2. Naturwissenschaften.

Schröter, Taschenflora des Alpenwanderers. 207 col. u. 10 schwarze Abb. mit kurzen botan. Notizen deutsch, franz. u. engl. v. Prof. Dr. Schröter. 6. Aufl. (52 S.) Zürich, Raustein. Geb. 6,00.
Vogel, Müllenhoff u. Röseler, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. Neue Ausg. (208 S.) Berlin, Winckelmann u. Söhne. 1,80.
Wossidlo, Dr., Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. 2. Tl. Der Mensch. 8. Aufl. Berlin, Weidmann. Geb. 1,00.
Bach's Flora der Rheinprovinz 2. Aufl. v. Oberl. Caspari. (468 S.) Paderborn, Schöningh. Geb. 4,50.
Bernthsen, Prof. Dr., Kurzes Lehrbuch der organ. Chemie. 7. Aufl. Bearb. in Gemeinschaft mit Prof. Dr. Buchner. (571 S.) Braunschweig, Vieweg. 10,00.
Zippel, Ausländ. Kulturpflanzen mit erl. Text. Neu bearb. v. Dir. Dr. Thomé. (192 S. mit 22 Taf. Atlas) 4. Aufl. Braunschweig, Vieweg. 18,00.
Aveling, Dr., die Darwin'sche Theorie. 4. Aufl. (272 S.) Stuttgart, Dietz. 1,50.
Wilke, Progymn.- Dir. Prof., Leitfaden für den Unterr. in Chemie u. Mineralogie an höh. Lehranstalten. Unveränd. Ausg. (88 S.). Kiel (1898). Liebscher. Geb. 1,20.
Söhns, Oberl. Dr., Unsere Pflanzen. Ihre Namenserklärung u. Stellung in Mythologie u. Volksaberglauben. 2. Aufl (184 S.) Lpz., Teubner. Geb. 2,40.
Schollmeyer, Was mufs der Gebildete von der Elekrizität wissen? 8. Aufl. (96 S.) Neuwied, Heuser. 1,50.
Wiedemann, Eilh. u. H. Ebert, Physikalisches Praktikum mit bes. Berücks. der phys.- chem. Methoden. 4. Aufl. (574 S.) Braunschweig, Vieweg. 10,00.

Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik. 5. Aufl. 4. Bd. Die Lehre von der Strahlung. (512 S. m. 147 Abb.) Lpz., Teubner. 7,00.
Bertram, Gen.- Superint. Pastor, Schulbotanik. 6. Aufl. (228 S. m. 211 Abb.) Braunschweig, Appelhans. 1,60.
Börner, Realgymn.- Dir. Dr., Physikalisches Unterrichtswerk f. höh. Lehranstalten. 4. Aufl. (188 S. m. 178 Abb.) Berlin, Weidmann. Geb. 2,20.
Hlasiwetz, weil. Prof. Dr., Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 12. Aufl. v. Prof. Dr. Vortmann. (51 S.) Wien, Deuticke. 1,00.
Behrens, Dr., Lehrbuch der Botanik. 6. Aufl. (351 S.) Braunschweig, Bruhn. 3,60.
Helm, vorm. Dir. Dr., Handbuch zu einem method. Unterricht in der Anthropologie. Für Lehrer bearb. 2. Aufl. v. Lübens Tierkunde u. Anthropologie IV. Cursus. (204 S.) Lpz., Brandstetter. 3,00.

3. Geographie.

Ratzel, Prof. Dr., Anthropogeographie. 2. Aufl. (604 S.) Stuttgart, Engelhorn. 14,00.
Daniel's Illustrirtes kleineres Handbuch der Geographie. 3. Aufl. v. Dr. Wolkenhauer. 2 Bde. (701 S. u. 771 S.) Lpz., Reisland. 18,00.
Seibert, Sem. Prof., Methodik des Unterr. in der Geographie. 2. Aufl. (68 S.) Wien, Hölder. 0,80.

E. Kritischer Sprechsaal.

Erwiderung auf die im 3. Heft enthaltene Kritik der „Philosophischen Propädeutik auf naturwissenschaftlicher Grundlage".

Von A. Schulte-Tigges in Barmen.

Die im 3. Heft d. Z. S. 212 ff. enthaltene Kritik meiner „Philosophischen Propädeutik auf naturw. Grundlage" zwingt mich zu einer Erwiderung, so anerkennend sie auch in einzelnen Punkten ist. Der Herr Recensent bezeichnet am Schlufs seine Bemerkungen „nicht als blofse Ausstellungen, sondern als Meinungen gegen Meinungen". In dem engen Rahmen einer Erwiderung kann ich dem Hrn. R. natürlich nicht in den Streit der Meinungen folgen und werde diesen daher nur insoweit berühren, als es zum Verständnis meiner Propädeutik notwendig erscheint.

Die dogmatische Art der Darstellung, die von dem Hrn. R. getadelt wird, soll selbstverständlich nicht zugleich die Form des Lehrverfahrens sein. Es wird im Gegenteil vorausgesetzt, dafs der Unterricht in heuristisch-induktiver Weise die Erkenntnisse entwickele, die in der Prop. nur so angeordnet und dargestellt sind, wie sie am Ende der einzelnen Unterrichtsstunden als erarbeitetes Ergebnis feststehen sollen. Denn das Büchlein soll in der That nicht blofs Interesse für philos. Fragen wecken — obwohl es auch dazu sich wohl eignen dürfte —, sondern als Unterlage für einen zusammenhängenden Unterricht dienen. Ob man, wie der H. R. will, auf philos. Gebiet nur Anregungen geben soll, oder ob es sich empfiehlt, einen zusammenhängenden Unterricht einzurichten, das wird doch wohl wesentlich von der Art der Schule abhängen. Die Gymnasien sind in naturw. Hinsicht ja leider nicht so günstig gestellt wie die Realanstalten. Vielleicht — und darüber gestehe ich mir kein Urteil zu — läfst dort die geringere Stundenzahl und der hierdurch bedingte geringere Umfang der naturw. Kenntnisse eine solche Beschränkung als notwendig erscheinen; die Realanstalten aber sollten aus eigenem Interesse nicht versäumen, die nicht zu unterschätzende Summe von naturw. Kenntnissen

am Schlufs der ganzen Schulzeit zu einer zusammenhängenden Betrachtung der wissenschaftlichen Methoden und der mechanischen Weltauffassung überhaupt zu verdichten. Natürlich wird ein solcher Unterricht nur dann fruchtbar und nicht zu zeitraubend sein, wenn die Art der Behandlung des Stoffes in dem vorausgehenden physik. und chem. Unterricht das Interesse für die genannten philos. Dinge soweit geweckt hat, dafs es schliefslich (wenigstens bezüglich der Methodenlehre) nur einer Zusammenfassung und Erweiterung bedarf. (Wie bereits frühzeitig ein solches Interesse angebahnt werden kann, habe ich in dem Aufsatz: „Die Hypothese im phys. Anfangsunterricht" im diesj. 1. Heft der Zeitschr. f. phys. u. chem. Unt. zu zeigen versucht.)

Der Herr Rec. tritt ferner für die bekannte Bemerkung Kirchhoffs ein, dafs es in der Naturwissenschaft nur darauf ankomme, „die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben". Dabei beginnt aber Kirchhoffs Darstellung der Mechanik, wie Wundt ausführt, „nicht blofs mit dem mathematischen Punkt, der nirgends in der Natur vorkommt, sondern sie zerlegt auch sofort die Geschwindigkeit in drei Komponenten nach den Richtungen des Raumes und führt den Begriff der bewegenden Kraft ein; sie operiert also, statt die Erscheinungen zu beschreiben, mit Abstraktionen und Konstruktionen, von denen die letzteren bereits die allgemeinsten Bewegungsgesetze voraussetzen, und sie vermeidet nicht einmal den logischen Hülfsbegriff der Naturerklärung, der einer rein deskriptiven Auffassung der Dinge völlig fremd bleibt, den Kraftbegriff". Und was den letzteren Begriff angeht, so mag man über seine Natur immerhin streiten; aber eine philos. Prop., die aus dem naturw. Unterricht herauswachsen soll, kann doch nicht anders verfahren, als die Begriffe dem Unterricht so zu entnehmen, wie er heute allgemein erteilt wird. Ich könnte Lehrbücher dutzendweise nennen, in denen die Kraft als die Ursache der Bewegung definiert wird; dagegen ist mir nicht ein einziges bekannt, das sich von vorn herein konsequent auf den kinetischen oder energetischen Standpunkt stellte. Das schliefst aber nicht aus, dafs ich den Begriff der Kraft für einen Hülfsbegriff halte, wie ich auch die Atome und Moleküle nur gewissermafsen als Rechenmarken ansehe. So heifst es S. 40: „Die Einführung von wirkenden Kräften giebt uns an sich keine neue Erkenntnis; sie ist nur eine Hülfsvorstellung zur Erklärung und Verbindung von Thatsachen".

Über den Begriff des Naturgesetzes scheine ich mit dem H. R. nicht einerlei Meinung zu sein. Wollte man nur die Gesetze als Naturgesetze ansehen, denen die Naturerscheinungen in ihrem verwickelten Zusammenhang thatsächlich folgen, so müfste man gestehen, auch nicht von einem einzigen genaue Kenntnis zu haben. Es bleibt also nichts anders übrig als auch die Gesetze, die die Abhängigkeit einer Erscheinung von ihren Bedingungen unter gewissen Abstraktionen angeben, wie die Fall-, Reflexions- und Brechungsgesetze z. B., als Naturgesetze zu bezeichnen.

Dafs die Deduktionen an vorhergehende Induktionen anknüpfen, steht auf S. 69: „Die Prinzipien der Mechanik sind keineswegs unmittelbar anschaulich und darum gewifs, sondern teilweise erst durch mühsame Induktionen ans Licht gezogen". Ja sogar bezüglich der mathematischen Axiome heifst es auf S. 68: „Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dafs auch die Axiome selbst im Grunde empirischen Ursprungs und erst durch Verallgemeinerung der an einzelnen Fällen gemachten Wahrnehmungen entstanden zu sein scheinen". Also kann gar keine Rede sein von der Gefahr, als könnte der Anfänger die Überzeugung gewinnen, es bedürfe zur Erlangung von Kenntnissen nur der sicheren Beherrschung und richtigen Anwendung der Methode. Auch der Abschnitt „Wert der Deduktion"

lehrt, dafs es unbedingt-notwendig ist, die Ergebnisse der Deduktion an der Erfahrung zu prüfen.

Was den vorletzten Abschnitt der Recension anbetrifft, so weifs ich nicht recht, auf wen und auf was er gemünzt ist. Da mir der Schuh nun nicht pafst, so ziehe ich ihn besser gar nicht an. Bemerken möchte ich nur, dafs dort, wo die Gesichtspunkte dargelegt werden, nach denen der Wert einer Hypothese beurteilt werden soll, von den scheinbaren oder wirklichen Folgen für das ethische Verhalten ihrer Anhänger gar nicht die Rede ist.

Nachschrift der Redaction. Wir haben diese Entgegnung dem Hrn. Verfasser (Prof. A. Maurer i. Düsseldorf) zur Kenntnisnahme und event. Erwiderung zugesandt. Er äufserte, dafs er keine Veranlassung habe, auf die Entgegnung etwas zu erwidern. —

Zur Controverse Haberland-Leonhardt.

(Heft 5, S. 385 u. f.)

Von Dr. G. Leonhardt-Dessau.

In meiner Entgegnung auf die Auslassungen des Herrn H. habe ich an einer Stelle einen Ausdruck gebraucht, der von Übelwollenden als ein Mifsverständnis aufgefafst werden könnte, während einsichtige Leser aus dem ganzen Zusammenhange den wahren Sinn herausfühlen werden. Es handelt sich um die Worte: „Einen Längengrad erhalte ich nämlich, wenn ich einen vollen Längenkreis in 360 gleiche Stücke teile". Selbstredend darf hier der Ausdruck „Längengrad" nur in rein mathematischem Sinne als ein Bogengrad eines Längenkreises verstanden werden, während in geographischem Sinne derselbe Bogengrad bekanntlich Breitengrad genannt wird, genau so wie ein Längengrad in geographischem Sinne als Bogengrad eines Breitenkreises definiert wird. Aus dem ganzen Zusammenhange, besonders aus der konstanten Gröfse des geographischen Breitengrades und der wechselnden Gröfse des Längengrades, geht dies auch deutlich genug hervor. Die Ausdrücke Breiten- und Längengrad erhalten ja ihren Namen nicht von den Kreisen, von denen sie einen Bogengrad bilden, sondern von denjenigen auf einander folgenden Breiten- und Längenkreisen, deren Abstand sie messen. So mifst der Breitengrad den Abstand zweier Breitenkreise, ist aber selbst der Bogengrad eines Längenkreises und daher von konstanter Gröfse; der Längengrad mifst den Abstand zweier Längenkreise, ist aber selbst der Bogengrad eines Breitenkreises und nimmt daher an Gröfse nach den Polen zu ab. Der Breitengrad stellt auch gleichzeitig die Entfernung der beiden ihn begrenzender Punkte dar, der Längengrad aber nicht, weil er eben nur am Aequator der Bogengrad eines Hauptkreises ist.

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. dergl.)

Bericht über den Verlauf der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins von Lehrern an sächsischen Realgymnasien in Leipzig am 25. und 26. Mai.

Von Dr. Arnold Peter in Leipzig.

Donnerstag, den 25. Mai abends 8 Uhr fand eine Vorversammlung im Richard Wagner-Zimmer des Thüringer Hofes statt. Nach einer Begrüfsung durch den Vorsitzenden, Herrn Rektor Professor Dr. Meutzner-Annaberg, wurden mehrere geschäftliche Angelegenheiten erörtert. Der Schriftführer erstattete Bericht über die Arbeiten des Vereinsausschusses, wozu der Vorsitzende Erläuterungen gab. Es folgte der Kassenbericht und die Wahl zweier Rechnungsprüfer. Die Tagesordnung für die Hauptversammlung und die Abteilungssitzungen wurde festgesetzt, über einen Satzungsentwurf, der seinerzeit den Mitgliedern zugegangen war, wurde beraten und Beschlufs gefafst. Den Schlufs bildeten Mitteilungen des Ortsausschusses und eine Vertrauensmänner-Sitzung zur Vorbereitung der Wahl des neuen Vorstandes.

Freitag früh 9 Uhr begann die Hauptversammlung mit einigen Eröffnungsworten ihres Vorsitzenden, Herrn Rektor Professor Dr. Böttcher-Leipzig. Den ersten Vortrag hielt Herr Professor F. Flinzer-Leipzig über das Thema: „Der Zeichenunterricht, früher, jetzt und künftig.“ Er hatte diesen Vortrag bereits am 23. Mai in der Jubiläums-Versammlung des Vereins deutscher Zeichenlehrer gehalten. Wir folgen in der Hauptsache dem Referat über diesen Vortrag im Leipziger Tageblatt vom 24. Mai. Der Entwicklungsgang unseres Kulturlebens, führt der Redner aus, ist kein ruhig vorwärtsschreitender, sondern zeigt das Bild der Wellenbewegung nicht im Bilde der erlahmenden Kraft, sondern des geheimnisvollen Dranges nach vorwärts und aufwärts und des ruhiger werdenden Sammelns zu neuer Anstrengung. Wissenschaft, Kunst, Handel und Gewerbe verbreiten ebenso sehr ihre Wellensysteme, als sie selbst dem grofsen Vorwärtsdrange ihren Ursprung und Fortgang verdanken. Aber in den Wogen der Kultur fehlen auch die Unterordnungen und Hemmungen nicht. So steigt die Musik im Anfang des 18. Jahrhunderts zur Höhe, die Dichtkunst folgt später, die Malerei und Zeichenkunst stehen noch auf niedrigem Niveau. Endlich drängt der von einem naturwidrigen Schematismus überblendete Sinn für Wahrheit, Schönheit und Freiheit nach oben und die unmittelbare Anschauung wird wieder die Führerin aller auf dem Gebiete der bildenden Künste. Eigne, selbständige Naturbeobachtung wird wieder der Stütz- und Ausgangspunkt eines selbständigen Schaffens. Leider verstanden aber damals die Pädagogen ebensowenig vom Zeichnen, wie die Zeichenlehrer vom Lehren. Beide schätzten

im Zeichnen nur das Machwerk, die Handfertigkeit und die Nützlichkeit, Kunst und Pädagogik hatten nur sehr entfernte Berührung mit einander. Zeichnen ist nur ein gefühlsmäfsiges, mechanisches äufseres Thun zum Zweck technischer Nachahmung von Nachahmungen. Das Wesentlichste, nämlich das bewufste Thun, lernte der Schüler so wenig, als es der Lehrer selbst kannte. Gedankenloses Nachzeichnen willkürlich gewählter Vorlageblätter und eine in der Reparatur der ahnungslos von den Schülern verdorbenen Zeichnungen bestehende sogenannte „Korrektur", dies war die ganze als praktisch gerühmte Methode. Sie schlug natürlich nur bei einzelnen Schülern ein, den sogenannten „Talentierten", und auch bei ihnen versagte sie später, weil sie nicht auf das strenge Studium der Natur und das verständnisvolle Beobachten ihrer organischen Grundgesetze, sondern nur auf einem gedankenlosen Schematismus begründet war. Diesem Übelstand traten auf dem Gebiete der Kunst Männer wie Schwind, Rethel, Richter, und Menzel entgegen, die alle in strengem und liebevollem Naturstudium und durch selbständiges Beobachten die Sicherheit erlangten, ihr individuelles, künstlerisches Empfinden zum Ausdruck zu bringen. Auf dem Gebiete der Pädagogik hatte Comenius den Nutzen des Zeichenunterrichts für alle Schulen in dem Nachsinnen und Achtunggeben auf das Ebenmafs der Dinge erkannt, Rousseau das Kopieren als das „Nachahmen von Nachahmungen" verworfen und das Zeichnen nach der Natur verlangt, Pestalozzi die Bildung der „Ausmessungskraft", d. h. eines verstandesmäfsig ausgebildeten, sichern Beurteilens von Form und Gestalt auf Grund der Mafsverhältnisse, ohne Gebrauch irgend welchen Hilfsmittels, oder Instrumentes, gefordert. Allein weder Pestalozzi, noch der sein zu jenem Zwecke entworfenes „ABC der Anschauung" weiter umarbeitende Herbart waren Zeichner, die Zeichenlehrer der damaligen Zeit aber waren keine Pädagogen! Die einer so grofsen Anregung entstammende Bewegung erstarrte daher bald wieder im mathematischen Mechanismus. Künstler übernahmen die von den Pädagogen verlorene Führung. Da sie aber durch Übernutzung weniger einfacher Elementarmodelle Zeichenlehrer und Publikum langweilten, so trat wieder der alte Kopierschlendrian in Herrschaft und die Zeichenstunde wurde wieder zur Handfertigkeitsstunde, zur Strumpfstrickstunde, erniedrigt. Dies liefs sich natürlich nicht lange festhalten. Die Gegenwart verlangt die Ausbildung eines mit Bewufssein vollzogenen Sehens. Zu dieser Aufgabe haben alle, die Einflufs auf den Zeichenunterricht haben, vom Zeichenlehrer bis zum Minister, Stellung zu nehmen. Es bedarf dabei nur einer richtigen Auffassung dieses Unterrichts. Dafs nach dieser Seite hin noch sehr viel zu wünschen übrig bleibt, zeigte der Vortragende in sehr lehrreicher Weise an einer Reihe von Vorlagen namhafter Zeichenlehrer bez. Zeichenreformer, an denen sich eine Menge grober und elementarer Darstellungsfehler vorfanden. So liefsen sich auf einer Vorlage über 20 ganz verschiedene Richtungen der Lichtstrahlen aus dem Schatten rekonstruieren, auf einer andern war ein Krug, auf den der Beschauer herabsieht, so gezeichnet, dafs die kleinen Axen der Ellipsen, unter denen die Kreise erscheinen, von oben nach unten abnehmen, anstatt wachsen u. a. m. Alles dies beruht auf Mangel an Beobachtung. Hier gilt es also zunächst selbst zu beobachten, dann aber müssen auch die Kinder zum Denken und Selbstbeobachten erzogen werden. Die Verbindung zwischen Auge und Gehirn ist bei den meisten Menschen vernachlässigt. Diese Verbindung hat der Zeichenlehrer herzustellen. Dazu braucht er nicht Künstler zu sein, er soll aber Lehrer sein. Als solcher hat er zugleich die Aufgabe, auch die Künstler, die das Schulzeichnen überhaupt für wertlos erachten, zu belehren. Die Forderung einer künstlerischen Erziehung unsers Volkes wird ja immer dringender erhoben. Wie soll aber ein Volk, das sein Urteil nicht auf ein selbständiges Schauen begründen lernt, den hohen Beruf

und den Wert der bildenden Kunst empfinden? Das große Publikum, das Volk kann noch nicht sehen! Von dieser niederschmetternden Thatsache nehmen aber die Kunsttheoretiker keine besondere Notiz. Sie treten vielmehr mit einer Theorie und mit Hilfe von Anschaungsmitteln an die Schüler heran, für welche diesen das Verständnis fehlt. Es giebt nur einen Weg, der Zeichenkunst und deren Kunstverständnis aufzuhelfen: Die Pflege des Selbstschaffens und -Gestaltens, selbständiges Beurteilen und Wiedergeben der wirklichen Natur- und Lebensformen. Auf diesem Wege sind die unsterblichen Meister der Renaissance zu ihren Meisterwerken gelangt, ohne den Vorwurf auf sich zu laden, daſs sie diese konstruiert hätten. Gerade das Realgymnasium hat eine besondere Pflicht, den Zeichenunterricht in diesem Sinne zu pflegen. Soll es doch die Schüler für Polytechnikum, Berg- und Forstakademie, ja auch für die Kunstakademie vorbereiten. Es kann dies nicht besser, als wenn es auch dem Zeichenunterrichte die ihm gebührende Stelle anweist und somit dazu beiträgt, die Aufgabe zu erfüllen, die sich nach dem Gesagten in die Worte zusammenfaſst: „Öffnen wir der jungen und dadurch der zukünftigen Menschheit das Auge, damit sie es lerne, verständnisvoll zu schauen, zu genieſsen und zu schaffen".

Reicher Beifall lohnte den Redner für seine fesselnden Ausführungen. Hierauf ergriff Herr Rektor Prof. Dr. Böttcher-Leipzig das Wort zu dem zweiten Vortrage:

„Unser Deutsch im mathematischen Unterricht".

In einigen kurzen Worten wies der Vortragende zunächst darauf hin, daſs die Ausstellung der Lehrmittel und der Schüler-Arbeiten (die in den Korridoren und dem Treppenhause des Realgymnasiums aufgestellt waren) zeigt, wie das Auge der Schüler beim Unterrichte nicht nur im Zeichnen, sondern auch in anderen Fächern, insbesondere der Geometrie zu Hilfe zu nehmen ist. Aber auch das Ohr dürfe nicht zu kurz kommen. Nur müsse die Rede auch anschaulich sein, jeder Unterricht soll zu einem persönlichen Erlebnis des Schülers werden. Vor allem muſs dabei der Lehrer auf ein reines Deutsch sehen. Kann er doch gar nicht anders, als seine Muttersprache mit Liebe umfassen. In seinen weiteren Ausführungen will der Redner die ganze gymnasiale Unterrichtssprache im Auge behalten, die Beispiele aber nur aus der Mathematik entnehmen. Darauf entwickelte er unter steten historischen Rückblicken (— Albrecht Dürer: „Unterweisung mit Zirkel und Richtscheit", Adam Riese, Joh. Chr. Sturm, Adrian Vlacq, Niederländer, Abel Bürja, Jakob Steiner, neueste Sprachreiniger —) die Grundsätze für eine wirksame und nicht unschöne Unterrichtssprache. Dabei ist das Fremdwort nicht immer ängstlich zu meiden. Die Kunstausdrücke, die der Forscher giebt, sind ein wertvoller Besitz der ganzen wissenschaftlichen Welt geworden. Der Laie braucht sie ebenso wenig zu verstehen, wie der Landbewohner die seemännischen Fachausdrücke. Da wo es nötig wird, hilft sich das Volk selbst. Ein gutes Beispiel hierfür ist das „Zweirad". Als es als „Velociped" aufkam, wurden eine Unmenge Verdeutschungen für das Fremdwort vorgeschlagen, von denen sich keine einbürgern konnte, bis mit dem Überhandnehmen des Radfahrens sich die deutschen Wörter: „Rad, Radfahrer, Radler u. s. w." schnell das Feld eroberten ohne Sprachreiniger und Sprachvereine. Und auch auf wissenschaftlichem Gebiete ist der Sprachgeist mächtig. Welche Stellung haben nun die Lehrer zu diesen Fragen zu nehmen? Sie haben stets in enger Fühlung sowohl mit der Sprache des Volks wie mit der der Forschung zu bleiben. Sie dürfen Kunstausdrücke weder schaffen noch verdeutschen, nur den Vorgang der Verdeutschung dürfen sie, soweit es die Biegsamkeit der Sprache ihnen an die Hand giebt, beschleunigen. Kunstausdrücke zu verdeutschen, kann unter Umständen nur Verwirrung anrichten, so wenn man z. B. „reelle" und „imaginäre" Gröſsen durch „wirkliche" und „ein-

gebildete“ Gröfsen ersetzen wollte! 5 ist ebenso ein Gedankending, wie 7i, nur 5 Pflanzen, 5 M u. s. w. wären wirkliche Gröfsen! Für „Quotient“ kann man nicht stets „Verhältnis“ sagen. Für „Geographie“ „Erdkunde“ zu sagen geht ganz gut, „50 Stufen erdkundlicher Breite“ geht nicht, und nicht jeder „Geograph ist „Erdkenner“! „Mittelpunkt“ für „Centrum“ ist zweifellos gut, Wörter wie „Centrale“ und „centrisch“ müssen bleiben. Wenn wir soweit wären, „Kern“ zu sagen, dann könnte man „Kernstrich“ für „Centrale“ setzen, soweit sind wir aber noch nicht und dabei würde immer noch der Tischler seinen Centrumsbohrer, jede gröfsere Stadt ihr Centralhotel behalten und die Centrumspartei würden wir auch noch nicht los. Aber oft gilt es auch umgekehrt, volkstümliche Ausdrücke zu rechtfertigen. So braucht man sich nicht ängstlich vor dem Ausdrucke „gröfsere Hälfte“ zu hüten, sagt doch selbst Schiller im Prolog zu Wallenstein: „Und wälzt die gröfsere Hälfte seiner Schuld den unglückseligen Gestirnen zu“. Ähnlich verhält es sich mit dem Worte „Kreis“, „kreisrund“ u. s. w. Kreis ist ursprünglich ein Rechtsausdruck. Der Kreishauptmann (hier in Leipzig) hat einen viereckigen Kreis.

Die Sprache soll ferner klar, allem Zweifel entrückt und logisch unanfechtbar sein. Ecke kommt vom lateinischen: *acer* und war früher eine Schneide, Kante. Jetzt versteht man darunter keine Linie mehr, sondern entweder einen Punkt oder einen Raum. Zur Unterscheidung sagt man wohl „körperliche Ecke“. „Punktliche Ecke“ kann man aber nicht sagen. Deshalb besser: „Eckpunkt“ und „Eckraum“. So hat man ferner streng zu unterscheiden zwischen den Ausdrücken: Ein Punkt liegt oder fällt auf eine Linie, eine Gröfse ist, wird oder bleibt so grofs, ein Dreieck erhält oder hat einen gewissen Flächeninhalt.

Ferner sei die Rede deutlich, d. h. rasch und sicher verständlich. „Gröfsere und kleinere Kathete“ ist unklares Deutsch. Nicht nur der Komparativ ist falsch, sondern eine Strecke ist auch nicht „grofs“ sondern „lang“, also: „lange und kurze Kathete“. Dabei sei die Unterrichtssprache anschaulich und eindringlich, knapp und spruchartig beim Aussprechen eines gewonnenen Ergebnisses: „Gleichbasige und gleichhohe Dreiecke sind flächengleich“ —, aber biegsam und mannigfaltig während der Entwicklung. Beim heuristischen Verfahren mufs der Ausdruck oft wechseln. Dadurch wird der Schüler am besten zur eigenen Mitarbeit angeregt, seine Phantasie wird rege. Nun ist nur noch ein Schritt zur sittlich gemütlichen, ja zur religiösen Wirkung des Wortes. Doch soll der Lehrer erst nach sachlicher Genauigkeit streben, und mit Wärme unterrichten, dann kommt alles andere von selbst. Die Anwendung vorstehender Grundsätze werden nun durch Beispiele erläutert in einem flüchtigen Durchblick durch den mathematischen Gymnasialunterricht von Anfang bis Ende, in rechnerischer, wie in konstruktiver Hinsicht. Wir greifen hier nur einiges heraus, zunächst die Mafsbenennung in Sexta. Die Längenmafse km, m u. s. w. sind gesetzlich vorgeschrieben. „Stab“ ist zwar zulässig, wird aber nicht gebraucht. Ähnlich verhält es sich mit „Fafs“. Grund- und Ordnungszahlen sind streng zu unterscheiden. Prozent ist zu übersetzen mit Hundertstel. In der Schlufsrechnung sind gerade und ungerade Verhältnisse zu unterscheiden: „Doppelt so viel Arbeiter, doppelt so grofse Arbeit“ — „doppelt so viele Esser, halb so grofse Portionen“. Nun zur Geometrie: Für „2 Seiten und der eingeschlossene Winkel“ kann man kurz sagen „2 Seiten und der Zwischenwinkel“. In der Kreislehre ist jetzt: „Umkreis, Inkreis, Ankreis“ gebräuchlich geworden. Gegen Umkreis und Inkreis läfst sich nichts einwenden: Umfang, Umgebung, Inhalt, Insucht u. a. m. Aber Ankreis ist Unsinn. In Anhöhe hat das „an“ eine ganz andere Bedeutung und man sagt nicht Anhaus und Anmann sondern: Nebenhaus, Nebenmann. Für „beweglichen und laufenden Punkt“ sagt man kürzer: fester und Laufpunkt. Das Euklidische τόπος,

Ort, für Kurve ist für uns nicht mehr zu verstehen, wohl aber sofort klar wenn man mit einer kleinen Umänderung dafür: Fundort sagt. Für „homologe Stücke“ pflegt man „entsprechende Stücke“ zu sagen, besser: „gleichliegende“ oder „gleichgelegene Stücke“. In der Algebra sind verschiedene Übersetzungen des Gleichheitszeichens zu unterscheiden: $7 + 2$ ist $= 9$, $x + 2$ werde $= 9$, $x - 2$ werde $= 7$. Man fragt: Wie groß ist hier x ohne den Abzug? u. a. m. In der analytischen Geometrie hat man: $x + y$ bleibe $= 10$. In diesem Fache spricht man ferner von „Ursprung“ der Koordinaten, „Anfang“ ist schon besser, das Beste wäre wohl, „Nullpunkt“ zu sagen. Um endlich noch eines anzuführen: welche Verwirrung herrscht nicht bei der gewöhnlichen Ortsbestimmung! Man hört und liest Sätze wie: „Auf den Längenkreisen werden die Breitenorte abgenommen“, „Ein Grad ist das Band zwischen zwei Breitenkreisen“ u. a. m. Man beschränke sich doch hier auf die Worte „Meridian und Parallelkreis“ und setze nichts anderes daneben.

Der Redner schloſs mit der herzlichen Bitte, auch in der Schule unsere herrliche Muttersprache zu pflegen, sowohl im Dienste der Sprache, wie unserer Schule.

Auch dieser interessante Vortrag fand den ungeteilten Beifall der Versammlung. Es erfolgte nun die Wahl des neuen Vereinsvorstandes und der Bericht der Rechnungsprüfer und Entlastung des Kassierers. Mit einem Schluſswort des Vorsitzenden endete die Hauptversammlung, an die sich eine Frühstückspause anschloſs.

Gegen 12 Uhr fanden hierauf in den einzelnen Räumen des Realgymnasiums Abteilungssitzungen statt, für Deutsch, Latein und Geschichte geleitet von Herrn Prof. Dr. Schröter-Leipzig, für neuere Sprachen geleitet von Herrn Prof. Dénervaud-Leipzig, und für Mathematik und Naturwissenschaften geleitet von Herrn Dr. Wolf-Leipzig. In letzterer sprach Herr Dr. Wolf über versicherungstechnische Irrtümer in verbreiteten Übungsbüchern. Er griff zwei Aufgaben aus Heis heraus. Die erste lautet*): „Jemand wünscht nach seinem Tode seinen zurückbleibenden Angehörigen 12000 M. zu hinterlassen und will zu diesem Zwecke an eine öffentliche Lebensversicherungsgesellschaft jährlich postnumerando eine gewisse Summe zahlen. Welche Summe hat diese Anstalt zu fordern, wenn sie gemäſs den Sterblichkeitsregistern als wahrscheinliche Lebensdauer des Versichernden 18 Jahre annimmt und der Zinsfuſs $3^3/_4\%$ beträgt?“ Der Vortragende bemerkt zunächst, daſs eine postnumerando Zahlung praktisch undurchführbar sei. Er kam dann auf die wahrscheinliche Lebensdauer zu sprechen. Man versteht darunter die Zeitstrecke, die verlaufen muſs, bis die Zahl der Lebenden auf die Hälfte gesunken ist. Hier ist aber die mittlere Lebensdauer gemeint. Aber auch die Lösung der Aufgabe nach der Formel: $M = p_x \dfrac{q^{18} - 1}{q - 1}$ ist falsch. Welches ist nun die richtige Methode, um die Prämie zu finden? Wir müssen von der Gleichung ausgehen: Schuld der Versicherten = Schuld der Gesellschaft. Der Rechnung werde irgend eine Sterblichkeitstafel, die angiebt, wie viele von etwa 1000 in demselben Jahre geborner Menschen in den aufeinander folgenden Jahren noch am Leben sind, zu Grunde gelegt. Nach x Jahren seien noch L_x am Leben. Dann ist die Schuld der Versicherten gegeben durch:

$$p_x L_x + \frac{p_x L_{x+1}}{q} + \frac{p_x L_{x+2}}{q^2} + \cdots,$$

*) Vergl. Heis, Aufl. 92. (1894) § 84, no. 68. S. 309. D. Red.

die der Gesellschaft durch:

$$M \cdot \left(\frac{T_x}{q} + \frac{T_{x+1}}{q^2} + \cdots\right),$$

wo $T_x = L_x - L_{x+1}$ die Anzahl der im Jahre x Verstorbenen bezeichnet. Setzt man beide Ausdrücke gleich und dividiert man noch mit q^x, so erhält man schliefslich:

$$p_x = M \frac{\Sigma D_x}{\Sigma \varDelta_x},$$

wo

$$\Sigma D_x = \frac{T_x}{q^{x+1}} + \frac{T_{x+1}}{q^{x+2}} + \cdots$$

und

$$\Sigma \varDelta_x = \frac{L_x}{q^x} + \frac{L_{x+1}}{q^{x+1}} + \cdots$$

bedeutet. Dafs das Verfahren, nach dem Heis rechnet, falsch ist, hat sich in der Praxis gezeigt. Dafs noch ein Verwaltungsaufschlag zu berücksichtigen ist, darf auch nicht aufser acht gelassen werden. — Die zweite Aufgabe, die der Vortragende erwähnte, schliefst sich an die vorhergehende an. Sie ist an sich einwandsfrei, aber der Zusatz, der sich in dem Lehrbuch findet: „Anwendung von dieser Aufgabe macht man bei den Berechnungen der Witwenkassen" ist bedenklich und falsch.

In der sich an diese lehrreichen Ausführungen anschliefsenden Diskussion macht Herr Rektor Meutzner-Annaberg darauf aufmerksam, dafs auch sonst die rein theoretischen Aufgaben der Übungsbücher mit der Praxis nicht immer im Einklang stehen, während Herr Redakteur Prof. Hoffmann-Leipzig dem Vortragenden an die Hand giebt, doch den Bearbeiter der neuen Auflagen von Heis (Prof. Matthiessen in Rostock) zu einer Änderung dieser Aufgaben anzuregen.

Hierauf führte Herr Rektor Böttcher die Teilnehmer an der Abteilungssitzung durch die Ausstellung der Schülermodelle zur Geometrie, Projektion, Erd- und Himmelskunde, die zur Philologenversammlung in Dresden 1897 bereits gezeigt und auch zu Pfingsten vorigen Jahres bei der Mathematiklehrer-Versammlung bereits ausgestellt waren und schon in dieser Zeitschrift (in Jahrg. XXVIII, S. 628 ff. und in XXIX, 530 u. f.) besprochen wurden.

Ein gemeinsames einfaches Mittagessen im Hotel de Russie, das ½8 Uhr begann, bildete den Abschlufs der Versammlung.

Verzeichnis der Teilnehmer:

1. Assmann, Dr.-Dresden-N.
2. Böttcher, Rektor-Leipzig.
3. Bullmer, Oberlehrer-Borna.
4. Dénervaud, Professor-Leipzig.
5. Dürr, Stadtrat-Leipzig.
6. Ficker, Oberlehrer-Leipzig.
7. O. Fischer, Professor-Leipzig.
8. P. Fischer, Oberlehrer-Leipzig.
9. Fleischer, Oberlehrer-Döbeln.
10. Flinzer, Professor-Leipzig.
11. Fritsche, Professor-Zwickau.
12. Fritzsche, Rektor-Borna.
13. Gehlhorn, Professor-Zwickau.
14. Grofse, Oberlehrer-Leipzig.
15. Gündel, Oberlehrer-Freiberg.
16. Henke, Konrektor-Dresden-A.
17. Herrmann, Oberlehrer-Leipzig.
18. Hoffmann, Prof. u. Red.-Leipzig.
19. Hoffmann, cand. rev. min. u. Realgymn.-Lehrer-Zwickau.
20. Jacobson, Oberlehrer-Dresden-N.
21. Klitzsch, Oberlehrer-Borna.
22. Lamer, Dr.-Leipzig.
23. Lehmann, Oberlehrer-Dresden-A.

24. Leonhardt, Oberlehrer-Annaberg.
25. Liebe, Oberlehrer-Borna.
26. Lüder, Oberlehrer-Dresden-N.
27. Lungwitz, Professor-Leipzig.
28. Matthias, Oberlehrer-Zittau.
29. Melchior, Lehrer-Weifsenfels.
30. Meutzner, Rektor-Annaberg.
31. Mühlbach, Oberlehrer-Leipzig.
32. Neumann, Oberlehrer-Zittau.
33. Peter, Dr.-Leipizg
34. Pfalz, Direktor-Leipzig.
35. Poetzsch, Professor-Döbeln.
36. Reuther, Konrektor-Leipzig.
37. Richter, Rektor-Leipzig.
38. Rühlmann, Rektor-Döbeln.
39. Schieferdecker, Zeichenlehrer-Döbeln.
40. Schlegel, Oberlehrer-Borna.
41. Schmerler, Oberlehrer-Borna.
42. Schmidt, Professor-Borna.
43. Schöne, Professor-Borna.
44. Schröter, Professor-Leipzig.
45. Schwarzenberg, Oberlehrer-Dresden-N.
46. Stöckert, Oberlehrer-Chemnitz.
47. Teichmann, Oberlehrer-Borna.
48. Trebe, Professor-Leipzig.
49. Vogel, Oberlehrer-Döbeln.
50. Vollprecht, Rektor-Zwickau.
51. Weidauer, Oberlehrer-Annaberg.
52. Welte, Professor-Dresden-A.
53. Wienhold, Professor-Borna.
54. Wildenhahn, Konrektor-Annaberg.
55. Wilke, Oberlehrer-Leipzig.
56. Wolf, Oberlehrer-Leipzig.
57. Wolf, Oberlehrer-Annaberg.

Bericht über die achte Jahresversammlung des Vereins für Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften.

I. Teil.

Abgehalten zu Hannover am 23., 24., 25. Mai 1899.

Berichterstatter: Dr. C. Quensen in Gandersheim (Braunschweig).

Wie den früheren Jahresversammlungen, so ging auch der achten am Abend des zweiten Pfingsttages ein gemütliches Zusammensein voraus. Nicht nur zum Anhören von Vorträgen und event. öffentlichem Debattieren kommt man zu den Generalversammlungen; man will auch seine Gedanken austauschen im zwanglosen Geplauder mit sympathischen Personen. Dazu ist aber nötig, sich kennen zu lernen oder frühere Bekanntschaften aufzufrischen. Und das geschieht am besten bei einem Glase Bier oder Wein. So hatte sich denn auch am Montag Abend 8½ Uhr in Hartmann's Hôtel programmmäfsig etwa ein halbes Hundert Mathematiker bezw. Mathematiklehrer eingefunden. Unter anregenden Gesprächen, hin und wieder von fröhlichen Studentenweisen unterbrochen, verlief schnell der Abend.

Am anderen Morgen 9 Uhr fand die erste Sitzung des Vereins in der prächtigen Aula der Technischen Hochschule statt. Herr Prof. Pietzker-Nordhausen eröffnete die Versammlung im Auftrage des Hauptvorstandes mit der Begrüfsung der erschienenen Herren und dem Bedauern, dafs es zwei Vorstandsmitgliedern*) nicht möglich sei, an den Verhandlungen teilzunehmen. Dann richtete im Auftrage des Herrn Oberpräsidenten v. Stolberg-Wernigerode, der zu seinem Bedauern am Erscheinen verhindert sei, Herr Oberregierungs- und Schulrat Dr. Biedenweg herzliche Worte der Begrüfsung an die Versammlung. Seine Exc. der Herr Oberpräsident und mit ihm das Provinzial-Schulkollegium**) der Provinz Hannover würden

*) Herrn Direktor Prof. Dr. Schwalbe (Berlin) und Direktor Dr. Hamdorff (Guben).

**) Die Herren Geh. Regierungs- und Schulräte Dr. Breiter und Dr. Häckermann waren auch anwesend.

den Verhandlungen aufmerksam folgen und sich freuen, wenn die Arbeiten des Vereins diejenigen Ziele erreichten, die er sich vorgesetzt habe. Die Bestrebungen des Vereins fänden in dem Provinzial-Schulkollegium ganz besonderen Beifall und aufrichtiges Entgegenkommen, denn es seien doch die der Fürsorge dieser Behörden anvertrauten Schulen berufen, in ihren Schülern die ersten festen Grundlagen für die vom Vereine vertretenen Wissenschaften zu legen, auf denen dann die Universitäten und technischen Hochschulen weiter zu bauen haben. Ganz besonders dankbar sei das Provinzial-Schulkollegium für das Streben der Vereinsmitglieder, die Unterrichtsmethoden*) thunlichst zu verbessern, den Unterrichtsstoff so zu verteilen, dafs er der Fassungskraft der Schüler angepafst werde, und die naturwissenschaftlichen Fächer den Schülern noch verständnisvoller vorzutragen. Es sei der lebhafte Wunsch des Provinzial-Schulkollegiums, dafs die Arbeiten der Versammlung von besonderem Erfolg begleitet würden, dafs sie stets zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften beitragen möchten.

Im Namen des Ortsausschusses begrüfste darauf Herr Prof. Kiepert die Versammlung. Da dessen Rede sich eingehend mit der wichtigen Frage des Studiums der Mathematiker und Naturwissenschaftler auf den technischen Hochschulen beschäftigt, so ist es wohl angebracht, diese Rede im Wortlaut hier wiederzugeben.

„M. H.! Indem ich Sie im Namen des Ortsausschusses und im Namen des mathematischen Vereins in Hannover herzlich willkommen heifse, möchte ich unsrer Freude Ausdruck geben, Sie in diesem Jahre bei uns in Hannover zu sehen. In der Wahl der Stadt Hannover als Versammlungsort liegt eine beifällige Antwort auf die neuen Bestimmungen in der Prüfungsordnung für die Kandidaten des höheren Lehramts, die seit dem 1. April in Kraft getreten ist. Diese Bestimmungen gestatten es, dafs von jetzt ab die zukünftigen Lehrer der Mathematik, Physik und Chemie drei Semester an der technischen Hochschule studieren, und lassen als neues Prüfungsfach die angewandte Mathematik zu. In der beifälligen Aufnahme der neuen Verfügungen in den Lehrerkreisen sehe ich eine erfreuliche Anerkennung dessen, was die technischen Hochschulen leisten. Es kommt uns gewifs nicht darauf an, einige Studierende mehr in unseren Vorlesungen zu haben, denn der Besuch der technischen Hochschulen ist zur Zeit ein so aufserordentlich starker, dafs die grofsen Hörsäle für die mathematischen Vorlesungen nicht einmal ausreichen. Sehr grofsen Wert legen wir aber darauf, dafs auch in den Lehrerkreisen das Interesse unseren Unterrichtseinrichtungen zugewendet wird. Und in der That verdienen die technischen Hochschulen dieses Interesse. Sie sind imstande, den zukünftigen Mathematik-Lehrern gewisse Dinge zu bieten, welche die Universitäten nicht in dem Mafse zu bieten vermögen. Frägt man sich nämlich, welche Anforderungen an einen tüchtigen mathematischen Lehrer zu stellen sind, so ist es gewifs sehr erwünscht, dafs derselbe ein umfangreiches Wissen in seinem Fache besitzt; es ist dringend notwendig, dafs er die Gabe besitzt, anderen sein Wissen beizubringen. Aber dieses genügt noch lange nicht, um den Unterricht erfolgreich zu machen. Nur dann wird der Unterricht anregend und erspriefslich, wenn der Lehrer durch passende Aufgaben aus der angewandten Mathematik das Interesse der Schüler für die Theorien zu erwecken versteht. Die Universitäten haben sich zweifellos den Ruhm erworben, die mathematische Wissenschaft in staunenswerter Weise gefördert zu haben. Sie haben den Studierenden reichliche Gelegenheit geboten, sich umfangreiche Kenntnisse zu erwerben

*) Hier wäre zu sagen gewesen „nach dem Vorgange andrer Schulmänner, besonders aber der seit ca. 30 Jahren hierfür wirkenden Zeitschrift für mathem. u. naturw. Unterricht“. D. Red.

und sich als Forscher in der Mathematik auszubilden; aber die Anwendungen in der Mathematik sind dabei mitunter*) etwas zu kurz gekommen. Wenn auch neuerdings manche Universitäten sich bestreben, das Versäumte nachzuholen, so liegt es schon in dem Zweck und in der Aufgabe der technischen Hochschulen, daſs dieselben für die Anwendungen der Mathematik mehr bieten können als die Universitäten. Ich übergehe hier die Vorlesungen in der reinen Mathematik, Physik und Chemie, die sich an der Universität naturgemäſs weiter erstrecken. Ich erwähne dagegen die darstellende Geometrie. An einigen Universitäten ist neuerdings auch der Unterricht in diesem Fache eingerichtet, aber unsere Einrichtungen sind zur Zeit doch umfassender. Gerade die darstellende Geometrie fördert das Vermögen, sich räumliche Gebilde vorzustellen, und giebt die Anleitung, wie solche Gebilde durch Zeichnung dargestellt werden können. Von der Mechanik wird auf den Universitäten meist nur die analytische Mechanik vorgetragen, von der technischen Mechanik wird nur ein kurzer Auszug in der Vorlesung über Experimental-Physik gegeben. Aber gerade die Mechanik, wie sie der Techniker braucht, bietet die schönsten Aufgaben für den mathematischen Unterricht. Noch zahlreicher sind die Anwendungen, welche die Vermessungskunde demselben liefert. Es ist sogar kaum denkbar, daſs Trigonometrie in anregender Weise gelehrt werden kann, wenn man nicht zahlreiche Aufgaben aus der Vermessungskunde zur Einübung der Formeln und Sätze benutzt. Auch andere Vorlesungen sind von gröſster Wichtigkeit, wie die Elektrizitätslehre, die graphische Statik, die Hydraulik, das Trassieren, die chemische und mechanische Technologie und besonders das groſse Gebiet der Elektrotechnik. Von groſser Bedeutung sind auch die persönlichen Beziehungen, welche die zukünftigen mathematischen Lehrer als Studenten einer technischen Hochschule mit den zukünftigen Technikern gewinnen. Und so, m. H., möchte ich nochmals unsere Freude aussprechen und unseren Dank, daſs Sie nach Hannover und zwar nach der technischen Hochschule gekommen sind. Ich knüpfe den Wunsch daran, daſs es Ihnen bei uns gefallen möchte und daſs Sie von den Einrichtungen unserer technischen Hochschule befriedigt sein möchten."

Einen freundlichen Willkommengruſs der technischen Hochschule überbrachte das älteste Senatsmitglied, Herr Prof. Dr. Schäfer. Er stellte der Versammlung alle Räume der technischen Hochschule zur Verfügung und sprach die Hoffnung aus, daſs die Verhandlungen erfolgreich sein und mit dazu beitragen möchten, Theorie und Praxis einander noch nutzbarer zu machen.

Für die warmen Begrüſsungsworte spricht Herr Prof. Pietzker den aufrichtigen Dank des Vereins aus. Er hebt dabei hervor, daſs dem Verein in jeder Beziehung Unterstützungen von seiten Seiner Exz. des Herrn Kultusministers geboten werden, daſs die Königliche Regierung ihm ein groſses Vertrauen schenkt, das in jeder Weise zu rechtfertigen, der Verein bestrebt ist. Er schlieſst mit den Worten: „All unsere bisherigen Versammlungen haben einen besonderen Charakter gehabt. Ganz besonders glaube ich, daſs dies auch von der heutigen der Fall sein wird; wenn wir in den Räumen einer technischen Hochschule tagen, dann werden wir unwillkürlich daran erinnert, daſs wir in einer Zeit leben, in der alles Wissen praktisch verwendet wird, in der der Gelehrte durchaus nicht mehr auſserhalb des allgemeinen Lebens steht. Nicht nur ist es die exakte Wissenschaft, die hier gelehrt wird, nein, die Hochschule geht weiter, sie weckt den Sinn für die edle Kunst. Und so, m. H., lassen Sie mich die Worte sprechen, daſs diese Versammlung dazu dienen möge, recht lebendig zu wirken, unsere Schüler tüchtig zu machen, sie mit dem

*) Wir meinen „überhaupt". D. Red.

edlen Ideal zu erfüllen, dafs der Verein das leisten möge, was er sich zur Aufgabe gemacht hat, zu sein ein Verein zur Förderung der Mathematik und der Naturwissenschaften in jeder Beziehung."

Es gedachte dann der Vorsitzende ehrend der Mitglieder, die dem Vereine seit der vorigen Hauptversammlung durch den Tod entrissen sind; es sind dies die Direktoren Dronke (Trier) und Fink (Tübingen), Schulrat Kramer (Magdeburg, Mitbegründer des Vereins), Prof. Wiedemann (Leipzig), Prof. Strack (Karlsruhe), Oberlehrer Fritzsche (Merseburg), Oberlehrer Meyer (Halle), Prof. Jordan (Hannover). Die Anwesenden ehren das Andenken der Verstorbenen, indem sie sich von ihren Sitzen erheben.

Darauf wird von Herrn Prof. Pietzker und Herrn Oberlehrer Presler die Tagesordnung der achten Hauptversammlung für die beiden ersten Tage kund gegeben; die bereits festgesetzte und veröffentlichte Tagesordnung mufste etwas verändert werden.*)

(Fortsetzung folgt.)

Auszug aus der Einladungsschrift der 71. Versammlung der Naturforscher und Ärzte in München.

17.—23. September 1899.

Vorbemerkung. Wir haben in früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift das Programm der Sektionen der Naturforscherversammlung ausführlich mitgeteilt, immer mit Ausschlufs der unseren Leserkreis nicht unmittelbar interessierenden medizinischen. Da aber die Sektionen sich von Jahr zu Jahr gemehrt haben (in diesem Jahre sind es 37) und mit ihnen die Zahl der angemeldeten Vorträge (heuer ca. 400) und da überdies viele derselben so tief in Specialgebiete eindringen bezw. Specialkenntnisse erfordern, dafs sie für unser Leserpublikum d. i. für Lehrer an höheren Schulen kaum noch Interesse haben dürften, so haben wir diesmal von einer ausführlichen Mitteilung der angemeldeten Vorträge abgesehen, zumal dieselbe einen ungebührlich grofsen Raum beansprucht. Wir geben deshalb aufser dem Programm der pädagogischen Sektion und dem der mit ihr vereinigten Sitzungen nur noch die allgemeinen Vorträge, sowie die der Sitzungen der Hauptgruppen im Auszug an. Wer die Naturforscherversammlung besuchen kann und will, wird sich auf Grund des leicht zu erlangenden Programms über die projektierten Verhandlungen mühelos unterrichten.

Programm der allgemeinen Sitzungen.

Nach dem nunmehr in seinen Einzelheiten festgestellten Programm werden zwei allgemeine Sitzungen und zwar im Hoftheater stattfinden. In der ersten Sitzung (Montag, den 18. September) werden folgende Vorträge gehalten: Prof. Dr. Fridtjof Nansen *„Meine Forschungsreise nach der Nordpolregion und deren Ergebnisse"*; — Prof. Dr. von Bergmann-Berlin *„Die Errungenschaften der Radiographie für die Behandlung chirurgischer Krankheiten"* und Prof. Dr. Förster-Berlin, Direktor der Univ.-Sternwarte, *„Die Wandlung des astronomischen Weltbildes seit einem Jahrhundert"*.

---

*) Zwei Vorträge fielen aus: Jordan (Hannover): Über die geodätische Linie, Schwalbe (Berlin): Über die Verbindung des Unterrichts in der Mineralogie mit dem in anderen Naturwissenschaften. Den Vortrag von Prof. Hilburg (Köln) übernahm Prof. Seubert.

In der zweiten allgemeinen Sitzung (Freitag, 22. September) werden Vorträge halten: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Birch-Hirschfeld-Leipzig über das Thema: „*Wissenschaft und Heilkunst*"; Geheimrat Prof. Dr. Boltzmann-Wien über „*Den Entwicklungsgang der Methoden der theoretischen Physik in der neueren Zeit*" und Prof. Dr. Klemperer-Berlin über „*Justus v. Liebig und die Medizin*".

Die wissenschaftliche Specialarbeit liegt in den Abteilungen, deren 37 gebildet werden, und zwar 17 mathematische und naturwissenschaftliche und 20 medizinische. Die Abteilungen werden teilweise gesondert tagen, teilweise werden sich einzelne verwandte Abteilungen zu gemeinschaftlichen Sitzungen zusammenfinden. Außerdem halten sowohl die naturwissenschaftliche, wie die medizinische Hauptgruppe je eine gemeinschaftliche Sitzung ab. In der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe wird Prof. Dr. Chun-Leipzig, Erläuterungen zu seiner Ausstellung der Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition geben. Außerdem wird von den HH. Prof. Dr. Bauschinger-Berlin, Prof. Dr. Mehmke-Stuttgart und Gymnasial-Prof. Schülke-Osterode, berichtet werden über „*Die Frage der Decimalteilung von Zeit und Kreisumfang*", ein Thema, das auch auf dem mit der Pariser Weltausstellung 1900 verbundenen Kongreß behandelt werden soll. In der gemeinschaftlichen Sitzung der medizinischen Hauptgruppe werden die HH. Geheimrat Prof. Dr. Marchand-Marburg und Professor Dr. Rabl-Prag über „*Die Stellung der pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie zur Entwicklungsgeschichte, spec. zur Keimblattlehre*", sprechen.

Verzeichnis der Vorträge in der Sektion 17 für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

1. Professor Adami-Hof: Galvanometerversuche (vergl. Vortrag 3).
2. Professor Ducrue-München: Über die Dezimalteilung des Winkels (vergl. Vortrag 9).
3. Reallehrer Halboth-Hof: Galvanometerversuche (vergl. Vortrag 1).
4. Gymnasiallehrer Krebs-Hagenau (i. Elsaß): In welcher Weise kann der Realschulunterricht besonders in den Naturwissenschaften um den geographischen konzentriert und ihm solchergestalt ein zeitgemäßes Ziel wirtschaftlicher Vorbildung gesetzt werden?
5. Professor Pietzker-Nordhausen: Die Stellung des exakt-wissenschaftlichen Unterrichts zur Schulreformbewegung.
6. Gymnasialrektor Professor Recknagel-Augsburg: Thema vorbehalten.
7. Professor Rudel-Nürnberg: Die neue bayerische Prüfungsordnung für das Lehramtsexamen der Lehrer für Mathematik und Physik (vergl. die Vorträge 8 u. 10).
8. Oberrealschuldirektor Schotten-Halle: Stellungnahme des Gymnasialunterrichts gegenüber der Neuordnung der Lehramtsprüfung in Preußen (vergl. die Vorträge 7 u. 10).
9. Oberlehrer Dr. A. Schülke-Osterode (Ostpreußen): Über die Dezimalteilung des Winkels (vergl. Vortrag 2).
10. Gymanasialdirektor Treutlein-Karlsruhe: Über einen neuen badischen Lehrplan für den mathematischen Unterricht, insbesondere über Zweistufigkeit des geometrischen Unterrichts an unseren höheren Schulen (vergl. Vortrag 7 u. 8).
11. Privatdocent Dr. Fischer-München: Demonstration von Unterrichtsmodellen zur Mechanik.

Eingeladen werden zu Vortrag 1 und 3 die Sektion 3 für Physik und Meteorologie; zu Vortrag 4 die Sektion 15 für Geographie, zu Vortrag 7, 8 und 10 die Sektion 1 für Mathematik und Astronomie.

Die Vorträge 2 und 9 dienen als vorbereitend. Besprechungen für den allen naturwissenschaftlichen Sektionen gemeinsamen Vortrag über das gleiche Thema am Mittwoch den 20. September.

Der Einführende der Abteilung für mathem. und naturwissenschaftl. Unterricht:
Dr. Kerschensteiner (München).
Stadtschulrat.

Der Vorstand des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissensch.
Pietzker (Nordhausen).
Professor.

Internationaler Verein zur Beförderung des Studiums der Quaternionen und verwandter Systeme der Mathematik.

Auszug aus den Satzungen.

Zweck des Vereins ist, das Studium der Rechnungen mit Vektoren und verwandten Gröfsen nach Möglichkeit zu fördern. — Geleitet wird derselbe von dem Vorsitzenden (zur Zeit Prof. Robert Ball in Cambridge), dem General-Schriftführer und Schatzmeister (zur Zeit Prof. Alexander Macfarlane, Lehigh University, South-Betlehem Pa. U. S.) und den für die einzelnen Länder fungierenden National-Schriftführern (zur Zeit Prof. Dr. Schlegel in Hagen i. W. für Deutschland). Die beiden ersten werden durch Stimmenmehrheit aller, die letzteren durch Stimmenmehrheit der Mitglieder ihres Landes für 2 Jahre unter Offenhaltung der Wiederwahl gewählt. — Die Meldung zur Mitgliedschaft, sowie auch die event. Anzeige des Austritts, erfolgt bei den Nationalschriftführern, an die auch der Jahresbeitrag in Höhe von 12 frcs. (= 10 ℳ) zu entrichten ist. Ehrenmitgliedschaft ist vorgesehen. Vorsitzender und Generalschriftführer sind die verantwortlichen Herausgeber der Vereinspublikationen. Die National-Schriftführer berichten jährlich über die in ihrem Lande erfolgten Veröffentlichungen aus den die Vereinsinteressen berührenden Gebieten der Mathematik. Die Mitglieder werden um Einsendung von Separatabzügen derartiger von ihnen veröffentlichter Arbeiten ersucht. Ein ausführlicher Prospekt wird auf Verlangen vom Nationalschriftführer versandt. Meldungen zum Beitritt werden baldigst erbeten.

Hagen i. W. im Juli 1899. Prof. Dr. Schlegel.

Zum Nachruf Bardey.

Man wird sich erinnern, dafs wir den Nachruf, den wir s. Z. (s. Jhrg. XXIX, S. 259) dem verstorbenen Bardey widmeten, mit den Worten schlossen: „Möchte darum der Wanderer, der im J. 1900 den Kirchhof zu Stuer besucht, auf dem Denkstein des B'schen Grabes wenigstens die Worte lesen: „Dem Schulmanne Bardey die dankbaren deutschen Schulmathematiker“. In der Versammlung des Vereins z. F. d. m.-n. Unt. (Pfingsten 1898) regten wir deshalb an: der Verein möge eine derartige, wenn auch nur einfache, Grabschrift als Zeichen der Würdigung der Verdienste des Verstorbenen anbringen lassen (vrgl. Jahrg. XXIX, S. 468). Diese Anregung wurde laut Beschlufs der Versammlung dem Vereinsvorstande zu weiterer Verfolgung überwiesen. Da aber in der Sache nichts geschah, so frug der Unterzeichnete noch vor der Versammlung in Hannover beim Vorstande über den Erfolg seiner Anregung an und erhielt folgende Antwort:

Halle a. S., den 15. Juni 1899.

Sehr geehrter Herr Professor! Auf Ihre gefl. Zuschrift d. d. 21/5 cr. habe ich Ihnen noch im Namen des Vorstandes zu erwidern, dafs dieser beschlossen hat, von einer Verfolgung der von Ihnen angeregten Angelegenheit betr. Bardey abzusehen.

Mafsgebend war für diese Entscheidung der Umstand, dafs von keiner Seite her an den Vorstand der Wunsch herangetreten ist, Ihrer Anregung folge zu leisten, so dafs offenbar unter den Mitgliedern des Vereins dem Gedanken keine Sympathieen entgegengebracht werden, wie denn auch der Vorstand selbst der Anregung zwar seine Teilnahme zugewendet, sich aber nicht hat entschliefsen können, agitatorisch vorzugehen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

ergebenst

Dr. H. Schotten.

Wir enthalten uns jeder weitern Beurteilung dieser Thatsache, wollten sie aber doch hier geschichtlich feststellen.

Der Herausgeber.

Anerkennungen für den Gründer und Herausgeber dieser Zeitschrift aus neuester Zeit.

1) Gestatten Sie, hochverehrter Herr, dafs ich diese Gelegenheit benütze, Ihnen für die Fülle praktischer Belehrung und geistiger Anregung, die mir Ihre Zeitschrift gebracht hat, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

(Aus Baden 17./IV. 99).

2) Ich erlaube mir noch, Sie auf eine treffliche Beurteilung Ihrer Zeitschrift aufmerksam zu machen. Seit Anfang dieses Jahres erscheint in Paris bei G. Carrè et Naud eine neue mathematische Zeitschrift „*L'enseignement mathématique*“ unter der Direktion von Laisant und Fehr. Dieselbe enthält am Schlusse des ersten Heftes (Heft 1 S. 74) ein „Bulletin bibliographique“ in welchem unter anderen auch die „Zeitschrift für math. u. naturw. Unterricht von J. C. V. Hoffmann genannt wird mit der Charakterisierung:

C'est l'organe le plus important publié en Allemagne sur l'enseignement des sciences exactes. La collection des vingt-huit volumes parus renferme l'histoire du développement de cette branche d'enseignement dans les pays allemands depuis une trentaine d'années.

Hoffentlich behauptet auch in Zukunft Ihre Zeitschrift diese erste Stelle unter den deutschen Zeitschriften über den Unterricht in den exakten Wissenschaften! D. O.

3) Im Übrigen kann ich Ihnen, verehrter Herr, die Versicherung geben, dafs in dem Kreise meiner Kollegen von Ihnen und Ihrer Zeitschrift stets in den Ausdrücken der gröfsten Hochachtung gesprochen wird. Und diese Schätzung ist eine internationale; denn ich finde sie auch z. B. in *L'enseignement mathématique,* 1899. No. 1. S. 74, Paris, Carré ed Naud, ausgedrückt. (Vgl. d. Anzeige i. Heft 5, bes. S. 381.)

Mit vorzüglicher Hochachtung Ihr ergebener Prof. O. H.

(aus Baiern).

Aus Pozsony (= Pressburg) i. Ungarn 10./VI. 99.

Hochgeehrter Herr! Anbei bin ich so frei, Ihnen die Lösung von zwei Aufgaben aus dem 4. Hefte der unter Ihrer vortrefflichen Schriftleitung stehenden „Zeitschrift für math. u. nat. Unterricht“ zu senden.

Schon seit Jahren ist unsere Schulanstalt auf diese gediegene Zeitschrift pränumeriert und, nebst unseren einheimischen Zeitschriften ähnlichen Inhaltes, bildet gerade sie eine meiner anregendsten Lektüren.

Gewiſs kommt Ihnen diese Nachricht aus fernem, fremden Lande unerwartet; mögen Sie jedoch daraus ersehen, daſs wir auch hier in Ungarn die Literatur unseres Faches mit Aufmerksamkeit und regem Interesse verfolgen.

Weit anerkennender noch sprach sich ein dieser Tage (Aug.) bei uns vorsprechender Mittelschul-Professor aus Budapest aus, der im Auftrage seiner Regierung zur Information über Lehrmittel i. darst. Geom. die deutschen Mittel- und Hochschulen bereist.

Bei der Redaktion eingelaufene Druckschriften.

Mai—Juni 1899.

Mathematik.

Michelsen, die bestimmten algebr. Gleichungen d. 1.—4. Gr. etc. 2. Aufl. Hannover—Berlin, C. Meyer (G. P.) 1899.

Czekansky, Grundzüge des sinn- und formgerechten Elementarrechnens. (Eine Kritik etc.) Wien, Pichlers W. u. S.*)

Fuhrmann, Bauwissenschaftliche Anwendungen d. Diff.-R. 2. Hälfte (S. 181—348) T. III, 2 der „Anwendungen d. Infinit.-R. i. d. Naturw. im Hochbau u. i. d. Technik“.

Recknagel, Kurzgefaſste populäre Sternkunde. (Broschüre.) München, Lentnersche Buchh. (St. j.) 1898.

Niemöller und Dekker, Arithmetisches und algebraisches Unterrichtsbuch. Hft. 1. (Pensum d. Untertertia.) Hirt, Breslau. 1899.

Naturwissenschaften.

a) Physik.

Meutzner, Lehrbuch d. Physik (i. Anschluſs a. Weinholds Demonstr.): 4. Aufl. Leipzig, Reisland 1899 (gebundenes Exemplar).

Jäger, Theoret. Physik. 3 Bändchen, I.—III. Sammlung Göschen. Leipzig 1898—1899.

Miethe, Grundzüge der Photographie. 2. Aufl. Halle, Knapp 1899.

Blochmann, Luft, Wasser, Licht und Wärme. 8 Vorträge etc. aus der Sammlung: „Aus Natur und Geisteswelt“. Leipzig, Teubner 1899.

b) Chemie und Mineralogie.

Harz, Lehrbuch der anorgan. Chemie und Mineralogie. Erlangen, Palm und Enke. 1899.

Erdmann, Anleitung zur Darstellung chem. Präparate. 2. Aufl. Frankfurt, Bechhold. 1899.

c) Naturgeschichte mit Geographie.

Zehnder, die Entstehung des Lebens. T. I. Freiburg, Mohr. 1899.

Krause, Schulbotanik. 5. Aufl. Hannover, Helwing. 1899.

Bertram, Schulbotanik etc. 6. Aufl. Braunschweig, Appelhans u. C. 1899.

Kull u. Lutz, Bilder aus der heimatlichen Vogelwelt, Serie I—II (mit kleinen lithogr. Täfelchen). Verlag von Hausen u. C. in Kassel (Kasseler Hafer-Cacao-Fabrik).

Worpitzky, Werden und Vergehen der Erdoberfläche (kleine physische Erdkunde). Hirt, Breslau 1899.

---

*) Bücher f. Volksschulen werden nur ausnahmsweise besprochen.

Ackermann, Repertorium der landeskundlichen Litteratur des preuſs. Reg.-Bez. Kassel (Bibl. Hessiaca). 9. u. letzter Nachtrag.

Zeitschriften.

a) Wissenschaftliche: Mathemat. Annalen. Bd. 52, Heft. 1. — Zeitschr. f. Math. u. Phys. Bd. 44, Hft. 2—3. — Nouv. Ann. d. Math. XVIII, April-Mai-Heft — Periodico di Mat. (per l'insegnamento secondario) XIV, 6. — Science, N. S. Vol. IX, no. 229. — Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. XII, 3, — Himmel u. Erde (Urania), XI. 8—9. — Geogr. Zeitschr. V, 5. — Naturw. Rundschau, XIV. 16—18, 19—20 (21 fehlt) 22. 23.

b) Pädagogische: Päd. Archiv. 41. Jahrg., Heft 5. — Zeitschr. f. lateinlose h. Sch. — Zeitschr. f. Realschulwesen, XXIV, 5—6. — Zeitschr. f. Schulgeogr., XX. 8 — Zeitschr. f. d. deutschen Unterr. XIII, 4—5. — Zeitschr. f. weibl. Bildung, XXVII, 9—11. — Allgem. d. Lehrer-Ztg. 18, 19, 20 (21 fehlt), 22, 23.

Programme.

Karlsruhe, techn. Hochschule, Das elektrotechn. Institut (v. Prof. Arnold). — Frankfurt a. M., Der logar. Rechenstab (Prof. Müller). — Charlottenburg, Die Herstellung d. Raumgebilde als Ausgangspunkt etc. des geom. Unterr. (Seiffert, O.-R.) — Vorbereitender Lehrgang in der Körperlehre (Prof. Bnoch, Königl. Laurentianum, Arnsberg). — Geschichte der Landes-Oberrealschule i. Proſsnitz, 1873—1898, vom Dir. Scheller.

Litterarisches.

Autobiographie des Zoologen Dr. C. Claus (Wien). Vollendet von Prof. v. Alth i. Wien. — Asbach (Düsseldorf), darf das Gymnasium seine Prima verlieren? Düsseldorf, Schwann. 1899.

Juni—Juli 1899.

Mathematik.

Angelo Genocchi, Diff.-R. und Grundzüge d. Int.-R. ed. Peano, deutsch von Bohlmann u. Schepp, bevorw. von A. Mayer, 2. Lief. Leipzig, Teubner 1899.

Bochow, Einheitliche Theorie der regelm. Vielecke (Broschüre). Fock, Leipzig (i. Comm.) 1896.

Heis Aufgabensammlung für Deutschland 92. Aufl., für Österr. 96 Aufl. Cöln, Du Mont Schauberg. 1894 u. 1897. (Zur Kenntnisnahme der Red. u. der Leser.)

Särginger-Estel, Aufgabensammlung f. d. Rechenunter. 3. Hft., 2. Aufl.

Zöppritz, Leitfaden d. Kartenentwurfslehre, 2. Aufl., bearb. v. Bludau. T. I, die Projektionslehre. Leipzig, Teubner 1899.

Naturwissenschaften.

Poincaré, *Cinématique et Mécanismes potentiel et mécanique des fluides* (*Redigé p. Guillet*). Paris, Carré-Naud. 1899.

Wüllner, Experimentalphysik. 5. Aufl., 4. Bd. (Lehre von d. Strahlung, [Optik] Leipzig, Teubner 1899.

Föppl, Vorlesungen über techn. Mechanik. 4. Bd. Dynamik, Leipzig, Teubner 1899 (gebundenes Exemplar).

Bernthsen, Kurzes Lehrbuch d. organischen Chemie. 7. Aufl., bearb. von Buchner. Braunschweig, Vieweg 1899.

Haselbach, analyt.-chem. Übungen. Leipzig-Wien, Deuticke 1899.

Hlasiwetz, Anleitung z. qualitativen chem. Analyse. Leipzig, Deuticke 1899.

Krafs-Landois, Der Mensch und das Tierreich etc., 12. Aufl. Freiburg, Herder 1899.

Behrens, Lehrb. d. allgemeinen Botanik. 6. Aufl. Braunschweig, Bruhn 1899.
Vogel-Müllenhoff-Röseler, Leitfaden für d. Unterr. i. d. Botanik, 9. Aufl. (mit farbigen Tafeln), gebundenes Exemplar.
Bachs Flora d. Rheinprovinz ed. Caspari. Paderborn, Schöningh 1899.
Bade, Naturw. Sammlungen (Sammeln, Pflegen, Präparieren von Naturkörpern). Berlin, Walther 1899.

Litterarisches.

Verlags-Katalog von Fr. Vieweg u. S. i. Braunschweig, herausgeg. aus Anlafs des 100jährigen Bestehens der Firma. April 1799—1899. Braunschweig 1899. (fein gebundenes Exemplar.) (411 S.)

Zeitschriften, Separat-Abdrücke etc.

a) Wissenschaftliche: (inclus. populär-wissensch.) Periodico di Matematica II, 8—9 (Supplement). — Atti della R. Academia delle science di Torino XXXIV, 5—10. — Geogr. Zeitschrift (Hettner) V, 6. — Naturw. Rundschau XIV, 20 (21 fehlt), 22, 23, 24, 25, 26. — Prometheus (illustr. Wochenschr.) X, 2. u. 3. Viertelj.-Schr. — Holzmüller, Hydrodynamische Analogieen zur Theorie des Potentials und der Elektrotechnik.
b) Pädogogische: Unterr.-Blätter f. M. u. Ntw. etc. V., 3. — Zeitschr. für lateinlose h. Schulen, X, 9. — Pädagog. Archiv, 41. Jahrg., Heft 6. — Ztschr. f. RW., 24. Jahrg., Hft. 7. — Ztschrft. f. Schulgeogr., XX, 10. — Ztschr. f. weibl. Bildung, XXVII, 12—13. — Allgem. d. Lehrer-Ztg., 1899 no. 24—27. Von d. Verl.-Handl. zur Benutzung: Centralbl. f. d. ges. pr. Unterr.-Wes. (Februar bis Mai-Heft.)

Programme, Festschriften u. dergl.

Reichenbach i. V. z. 50jähr. Jubiläum der Realsch., 1.—2. Teil. — Bremen, R. i. d. Altstadt (Abh. Häpke, das Mikroscop i. d. R.) — Hagen i. W., städt. Realsch. (2. Abh. Ricken, Ein Vorschlag für d. künftige Einrichtung d. h. Schulen i. Pr. u. eine franz. Abh.)

Bei der Masse der zur Besprechung einlaufenden Schriften kann die Redaktion eine bindende Zusage nicht geben, jede dieser Schriften zu besprechen. Sie mufs sich vielmehr eine Auswahl unter denselben vorbehalten. (Vergl. Jahrg. 29, S. 560 u. Jahrg. 30. S. 80.)

Briefkasten.

Wir bitten wiederholt um genaue (auch Wohnungs-)Adressen in den Zuschriften an uns (auch am Kopfe der Manuskripte).

Desgleichen ersuchen wir um sofortige Empfangabestätigung beim Einlauf von Rezens.-Exemplaren.

Wegen vorgekommener Irrungen sei hiermit wiederholt bekannt gegeben, dafs die Honorarberechnungen und Honoraranszahlungen stets am Semesterschlufs (Ende Juni und Ende December) erfolgen.

Herr R. i. W. Bedauere den langen Artikel über „Reihen“ nicht aufnehmen zu können, da er dem Zwecke d. Z. nicht entspricht. — Herr F. i. W. Wir halten uns nicht für berechtigt, eine einer philosophischen Fakultät vorgelegene Doktor-Dissertation abzudrucken, zumal sie ziemlich bekannte Dinge (elementar-geometr. Konstruktionen) enthält. Wäre vielleicht eher als Programmarbeit zu verwerten.

Der Herausgeber d. Ztschr. ist für den Rest des Augusts und Anfang September zu einer notwendigen Badekur verreist und mufs die Redaktionsgeschäfte auf ein Minimum beschränken. Es können also nur die allernötigsten Sachen Erledigung finden.

Das Jahr „Null".*)

Von Dr. Adolf Joseph Pick †, Pohrlitz (Mähren), vordem Wien.

Trotz der Aufforderung der geehrten Redaktion (XXV. Jhrg. S. 269, 270 dieses Blattes) „aufs neue als Streiter auf dem Kampfplatze zu erscheinen und gegen einen stärkeren Kämpen die Waffen zu schwingen", würde ich auf die Angelegenheit nicht weiter eingehen, wenn es sich nicht um die Richtigkeit handeln würde. Denn ich gehöre nicht zu jenen, welche immer Recht haben und das letzte Wort behalten wollen; ich gestehe es ohne falsche Scham ein, wenn ich eine unrichtige Ansicht ausgesprochen habe; diese Zeitschrift liefert ja Beweise dafür. Überdies erscheint mir der Sieg in dieser, einer so einfachen, ich möchte sagen elementaren Frage, auf welche ich ja nur auf ausdrücklichen Wunsch des Herren Redakteurs eingegangen bin (XXIV Jhrg. S. 434 ff.), gar nicht so ungeheuer ruhmvoll, „um nochmals auf dem Kampfplatze zu erscheinen". Aber die Wahrheit auch in einer minder grofsen Frage mufs Wahrheit bleiben, und für sie einzustehen, da ich einmal angefangen habe, erscheint mir als Pflicht.

Aus der Bemerkung Prof. Sturm's**), dafs man das gegenwärtig als Jahr d vor Chr. geltende mit $-(d-1)$ bezeichnen sollte,

*) An der Neige des Jahrhunderts wollten wir diesen Artikel, welcher s. Z. um den Gegenstand nicht allzulang und so zu sagen bandwurmartig fortzuspinnen, zurückgestellt wurde, nachträglich erledigen, um zugleich eine Pflicht der Pietät gegen einen um diese unsere Zeitschrift hochverdienten Toten (den verstorbenen Dr. Pick in Wien) zu erfüllen, (vgl. XXVI, 1895. S. 637 und XXV, 313).

Man vergleiche über dieses Thema noch folgende Aufsätze dieser Zeitschrift: Jahrg. XXII, 495 Anm. von Kober †, welcher diese Kontroverse veranlafste. — XXIII, 252 Zuschrift eines Anonymus aus Wien und Rechtfertigung vom Herausgeber an Stelle des verstorbenen Kober. — XXIII, 573 von Meyer-Herford. — XXIV, 434 von Pick. — XXV, 269 Brief Sturms an Krüger. — XXV, 422 Nachtrag von Meyer (Herford). — XXV, 423 vom Herausgeber. Die Redaktion.

**) Zum bessern Verständnis der Entgegnung Picks drucken wir den kurzen Artikel von Sturm (Jahrg. XXV S. 269 u. f.) hier ab:

„Die übliche Zählweise, bei der das Jahr 0 fehlt und vor Chr. nicht negativ gezählt wird, ist mathematisch mangelhaft†) und zwar aus

†) Also ganz Kobers Ansicht. Vergl. XXII, 495. Anm. **) (Anm. Kobers). D. H.

ergiebt sich, daſs er das unserer Zählung unmittelbar vorangehende Jahr als Nulljahr angesehen wissen will. Man könnte nun fragen, warum dieses und nicht das darauf folgende, so daſs das Jahr *d* nach Chr. unserer jetzigen Zählung mit $+ (d - 1)$ zu bezeichnen wäre? Auch dann könnte man die Umrechnung der römischen und griechischen Jahre vor und nach Christo nach einer und derselben Formel (der von Sturm gegebenen) ausführen. Ich ahne warum nicht. Unsere Zählungsart der Jahre n. Chr. hat sich nicht nur eingelebt, sie lebt vielmehr fort und „der Lebende hat recht"; sie umstoſsen zu wollen, ginge nicht an; leichter jedenfalls lieſse sich durchsetzen, die minder häufig vorkommende Zählung vor Chr. zu ändern. Aber schon daraus läſst sich ersehen, daſs die Sache nicht klappt. Genügt jedoch der Grund, daſs man dann die Umwandlung der Jahre, wohlgemerkt, nur wenn es auf ganze Jahre ankommt, irgend einer Aera in die übliche, nach einer und derselben Formel berechnen könnte, gleichviel ob das Jahr vor oder nach Beginn unserer Zeitrechnung fällt, dafür, daſs man etwas — um mich eines gemäſsigten, parlamentarischen Ausdrucks zu bedienen — Unrichtiges einführen will? Der etwaigen Neugier des Publikums oder zur ungefähren historischen Übersicht mag es genügen mit ganzen Jahren zu rechnen, dem Historiker gewiſs nicht mehr, wenn es sich um Feststellung wichtiger Thatsachen handelt, und der Astronom?

---

dem Grunde, weil sie immer zweierlei Formeln erfordert, während im anderen Falle nur eine Formel notwendig ist. Ich will dies an drei Beispielen erläutern:

1) Umrechnung der römischen Jahre in christliche Jahre; wenn *d* das christliche, *D* das römische Jahr bezeichnet, so ist:

$$\text{vor Chr.} \quad d = 754 - D,$$
$$\text{nach Chr.} \quad d = D - 753.$$

2) Umrechnung der griechischen Jahre in christliche. Es sei *d* das christliche Jahr, in welches der Beginn des m^{ten} Jahres der n^{ten} Olympiade fällt, so ist:

$$\text{vor Chr.} \quad d = 777 - \{4(n-1) + m\},$$
$$\text{nach Chr.} \quad d = 4(n-1) + m - 776.$$

In beiden Fällen würde die zweite Formel genügen, wenn ein Jahr 0 angenommen und die vorchristlichen Jahre negativ gezählt würden, so daſs das Jahr *d* vor Chr. $-(d-1)$ heiſst.

3) Bei Berechnung der Lebenszeit eines Menschen pflegt man, wenn man nur die Jahre angeben will, was ja genügt, das Geburtsjahr von dem Todesjahr abzuziehen: man sagt, Friedrich der Groſse ist 74 Jahre alt geworden, weil $1786 - 1712 = 74$ ist. Nimmt man dagegen z. B. Horaz, der 65 vor Chr. geboren, 8 nach Chr. gestorben ist, so ist nicht etwa -65 von 8, sondern -64 von 8 zu subtrahieren; er ist nur 72 Jahre alt geworden, weil eben das Jahr 0 fehlt.

Übrigens rechnen die Astronomen thatsächlich mit dem Jahre 0; für sie heiſst das Jahr 300 vor Chr.: -299."

Folgende zwei Beispiele mögen die Sache klar legen.

1. Wie viel Zeit ist von der Ermordung Cäsar's bis zum Tode des Octavianus Augustulus verflossen? Nach unserer Art zu datieren ist Cäsar † 15. März 44 a. Ch.; Octavianus Augustus † 19. August 14 p. Ch. — Prof. Sturm wird rechnen: 43 + 14 = 57 Jahre; natürlich ebenso richtig 44 + 13 = 57 Jahre und auf die eine oder die andre Art auch jeder recht, wenn es ihm blos um ganze Jahre zu thun ist, während er sich bewufst ist, dafs es eigentlich so zurecht zu legen ist: im Jahre 44 a. Ch. fehlten bis zu Beginn der Zeitrechnung noch volle 43 Jahre und im Jahre 14 p. Ch. waren verflossen 13 volle Jahre, das giebt 56 Jahre; hierzu die Bruchteile der beiden laufenden Jahre = 1, giebt 57 Jahre. Wie aber, wenn es sich um genaue Bestimmung handelt? Dann hat man zu rechnen: am 15. März 44 a. Ch. d. i. am 74. Tage des 44. Jahres a. Ch. fehlten bis zum Beginn der Zeitrechnung 43 Jahre 291 Tage; am 19. Aug. J. p. Ch. sind 13. Jahre 231 Tage (den 19. August müssen wir mitzählen, weil wir den 14. März nicht mitgezählt haben) seit Beginn der Zählung verflossen, also:

43 J. 291 T.
13 „ 231 „
56 „ 522 „ = 57 J. 157 Tage.

Wie würden wir, wenn wir uns streng an Sturm halten und das Jahr unmittelbar vor Beginn der Zeitrechnung gänzlich als 0 eliminieren wollten, rechnen? Nach ihm ist zu datieren: Cäsar † 43, März 15. Wir müssen überlegen, dafs, da Cäsar am 15. März starb, dieses Jahr 43 nicht ganz voll ist und müssten offenbar 42 Jahre 291 Tage in Rechnung stellen und bekämen auf diese Weise statt 57 Jahr 157 Tage nur 56 Jahr 157 Tage. Ich sage ausdrücklich, wenn wir Sturm's Zählung acceptieren, denn dafs er selbst nicht so, sondern richtig rechnen wird, ist zweifellos.

2. Gesetzt man wüfste, dafs am 25. September 4^h 10^m (d. h. natürlich nachmittags, da die Astronomen von Mittag bis Mittag die Stunden bis 24 fortzählen) 6 Jahre a. Ch. eine totale Mondfinsternis eingetreten sei, und man wollte mit Hilfe des chaldäischen Saros, dem Cyklus von 18 Jahren 11 Tagen, die nächsten Finsternisse bestimmen.*)

---

*) (Ich sage „gesetzt“; denn es ist mir hier, wo mir keine Bibliothek zu gebote steht, nicht möglich, zu finden, wann sich eine totale Mondfinsternis kurz vor Christi Geburt ereignet hat. Ich habe wohl so ungefähr rückwärts rechnend aus einer totalen Finsternis des laufenden Jahrhunderts die Zeit errechnet; da aber auf so lange Zeiträume die Grundlage meiner Rechnung (716 synodische Monate = 777 drakonitischen Monaten) so ohneweiteres nicht gilt, so ist das obere Datum nur als Hypothese angesehen. Natürlich ist das für unsern Fall ganz gleichgültig.)

Wie würde Prof. Sturm den Beginn des nächsten Saros berechnen? Gewifs richtig, also nicht nach seiner Regel. Denn, wenn er das Jahr Null wegläfst, setzt er diesen Beginn um ein Jahr zu früh. Und was wird Herr Prof. Sturm mit den Finsternissen des Jahres Null beginnen? Er kann ja das Jahr nicht zu gunsten seiner Formel aus der Natur eliminieren!

Also ein Jahr Null kann es nicht geben. Es giebt nur einen Nullpunkt der Zählung. Angenommen, es sei richtig (was einige behaupten), Christus sei in der Nacht vom 31. Dezember auf den 1. Januar geboren, und man nimmt die Mitternacht als den Anfangspunkt der Zählung an (letzteres ist ja allgemein der Fall), dann beginnt mit diesem Moment das erste Jahr nach Chr. und endigt das erste Jahr vor Chr. Ganz korrekt müfste also datiert werden: Jene Mitternacht mit 0 Jahre 0 Monate 0 Tage und am Neujahrestage jenes Jahres zu Mittag 0 Jahre 0 Monate 0 Tage 12^h zu Mittag am Dreikönigstage 0 Jahre 0 Monate 5 Tage 12^h, Maria Lichtmess 2. Februar zu Mittag 0 Jahre 1 Monat 1 Tag 12^h, oder vielmehr, weil bei genauer Zählung die Monate als ungleich unbrauchbar sind, 0 Jahre 32 Tage 12^h, zu Mittag am 24. Dezember des dem Nullpunkte vorangegangenen Jahres — 7 Tage 12^h; Tod Cäsars — 43 Jahre 291 Tage u. s. w. So rechnen auch immer die Astronomen.

Die Festsetzung des Zeitpunktes eines Ereignisses in der Vergangenheit ist schon, wenn es sich um mehrere Jahrhunderte, geschweige denn um ein oder mehrere Jahrtausende handelt, eine äufserst schwierige, oft unlösbare Aufgabe, bei der oft die historische Chronologie der Astronomie, oft die Astronomie der Chronologie zuhilfe kommt. Die Unbestimmtheit und Unsicherheit der historischen Daten, die verschiedene Art der Zählung der Jahre und Tage, die Verschiedenheit der Aeren (es wurde ja oft in einem und demselben Lande zu derselben Zeit nach zwei Aeren gezählt und nicht immer ist sogleich ersichtlich, welcher derselben ein Datum angehört), oft die Unmöglichkeit den Anfangspunkt der einen Aera auf eine anderere genau zu übertragen, macht die Festsetzung eines Datums zu einer so schwierigen, dafs die Erleichterung, welche der Sturm'sche Vorschlag bringen soll, in nichts zerfällt.

Aus dem Gesagten ergiebt sich wohl mit unzweifelhafter Gewissheit, dafs es ein (ein einziges) Nulljahr absolut nicht geben kann. Das Jahr vor und nach Beginn der Zählung ist das erste; beide werden aber allerdings zu einem Volljahr erst mit ihrem Ablauf (man erlaube diesen Ausdruck auch für das der Zählung vorangehende). Will man nun diese beiden Jahre Nulljahre nennen, so mag dies hingehen; dann aber giebt es deren zwei.

Übertragen wir das, um es noch handgreiflicher zu machen auf räumliche Zählungen. Behufs Bestimmung der Länge eines

Grades sei eine Gerade von Nord nach Süd sorgfältig abgesteckt und in ihr (nicht an einem ihrer beiden Endpunkte) sei ein Punkt als Nullpunkt markiert. Die Entfernungen von diesem Nullpunkte nach beiden Richtungen seien in Kilometern, die in Dekameter geteilt sind, genau bestimmt und markiert. (Eine Figur zu zeichnen ist wohl überflüssig). Nennen wir die Richtung nach Nord +, die nach Süd —. Dann ist die Strecke vom Nullpunkt bis zum ersten nördlichen Kilometerstein das erste positive, bis zum ersten südlichen Kilometerstein das erste negative Kilometer. Diese Kilometersteine werden beziehungsweise die Bezeichnung + 1 und — 1 (km) tragen; der siebente nördliche Dekameter-Stein in diesem nördlichen Kilometer wird die Bezeichnung + 7 dekam. (eigentlich + (0 km 0 Hektom. 7 dekam., allerdings werden wir lieber bezeichnen + 0,07 km), etwa der fünfte im ersten südlichen Kilometer entsprechend — 5 dekam. (— 0,05 km). Will nun jemand diese beiden Kilometer, weil sie erst an ihrem Ende zu einem vollen Kilometer werden, Nullkilometer nennen, dann ist das meiner Ansicht nach zwar nicht korrekt mathematisch gesprochen, aber doch nur ein Streit um eine Bezeichnung, die, richtig verstanden, ohne Einfluſs auf die Rechnung bleibt, aber eines der beiden als Nullkilometer zu bezeichnen, ist absolut unzulässig, selbst dann, wenn, wie ich von Prof. Sturm annehme, man dieses Nullkilometer nicht einfach als Strecke als gar nicht vorhanden ansehen, sondern nur zu Gunsten irgend einer Rechnungserleichterung zeitweilig davon absehen wollte.

Daſs man, wie Prof. Sturm in Nr. 3 l. c. sagt, das Lebensalter eines Menschen in Jahren bestimmen wird, wenn man das Geburtsjahr, vorausgesetzt dieses falle nach Chr., einfach vom Sterbejahr abzieht, ist selbstverständlich; es ist ja immer $(a - 1) - (b - 1) = a - b$. Aber auch das Lebensalter eines Menschen, dessen Tod vor Chr. fällt, wird man einfach finden, wenn man das Todesjahr nach unserer Zählung von dem Geburtsjahr derselben Zählung abzieht, aus demselben Grunde. Sturms Zählung gewährt also nur einen Vorteil, wenn der Geburtstag vor, der Todestag nach Chr. fällt. Daſs man übrigens auch bei Berechnung des Alters in Jahren das Datum der Geburt und des Todes selbst bei mäſsigen Ansprüchen auf Genauigkeit nicht immer übergehen kann, zeigt folgendes Beispiel. Jemand sei am 2. Januar 5 a. Chr. geboren und am 27. Dezember 4 p. Chr. gestorben. Wie alt wurde er?

Gestorben	+ 3	Jahre	361	Tage	
Geboren	— 4	„	363	„	
	(+)				
Erreichtes Alter	7	„	724	„	=
	8	„	359	„	= 9 Jahre;

denn man wird doch eher um 6 Tage zu viel, als um 359 Tage zu wenig rechnen. Ich habe vorsätzlich ein niedriges Alter gewählt, weil in diesem Falle die Sache durch das Verhältnis zum Gesamtalter sehr auffällig wird. Es machen ja diese 359 Tage mehr als $\frac{1}{10}$ des ganzen Lebensalters aus. Hätte ich im obigen Beispiel den Geburtstag am 2. Januar 1 a. Chr., den Todestag 27. Dezember 1 p. Chr. gewählt, dann würden die 359 Tage nahe die Hälfte (0,48) des Lebensalters betragen. Ob das von irgend welcher Wichtigkeit ist, das ist hier nicht die Frage. Diese ist vielmehr die, ob es mathematisch korrekt ist, oder nicht.

Die letzte Bemerkung Sturm's ist in so fern richtig als die Astronomen in der That statt des Jahres 300 a. Chr. in die Rechnung — 299 stellen, jedoch womöglich vermehrt um den im 300. Jahre bis zu dessen Schlufse noch fehlenden Bruchteil; er hätte aber noch bemerken sollen, dafs sie ebenso das Jahr 300 p. Chr. mit + 299 (vermehrt um den von Anfang des 300. Jahres bis zu dem betreffenden Moment verflossenen Bruchteil) in Rechnung setzen; sich aber im übrigen der üblichen Redeweise fügen. Würde ein Astronom eine Ephemeride für ein vorchristliches Jahr herausgeben, etwa auf das Sterbejahr Cäsars, so hiefse: sie Ephemerida für das Jahr 44 vor Christi.

Sollte sich die Bemerkung Sturm's über die Berechnung des Alters eines Menschen auch auf das beziehen, was ich (in XXIV Jahrg. S. 433) über die in Österreichischen Schulen so häufig gegebenen Beispiele für die Addition und Subtraktion mehrfach genannter Zahlen (Lebensalterbestimmungen) sage und als unzukömmlich bezeichne, so mufs ich erwidern, dafs dies damit in gar keinem Zusammenhange steht.

Ich kann also von meiner ersten Meinungsäufserung auch nicht ein Jota zurücknehmen.

Das neue Jahrhundert.*)

Von Prof. Dr. Kewitsch i. Freiburg i./B.

In der Nr. 9 des Militär-Wochenblattes vom 27. Januar d. Js. findet sich auf Seite 248 eine Erörterung über das Ende des 19. und den Anfang des 20. Jahrhunderts, in der behauptet wird, der Übergang von einem zum anderen der beiden Jahrhunderte vollzöge sich um 12 Uhr Mitternacht zwischen dem 31. Dezember 1899 und dem 1. Januar 1900.

Erläutert wird diese Behauptung durch eine Skala, aber nicht bewiesen. Sehr richtig ist gesagt: Bei Zahlenrechnungen giebt es keine Ansichtssache sondern nur falsche oder richtige Rechnung. Ich behaupte nun, das 19. Jahrhundert findet seinen Abschlufs am 31. Dezember 1900 und das 20. Jahrhundert beginnt mit dem 1. Januar 1901.

Voraussetzung ist, dafs das Jahr 1 das erste Jahr unserer Zeitrechnung ist, da man doch von einem Jahre 0 nicht sprechen kann.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11									20
21									30
31									40
41									50
51									60
61									70
71									80
81									90
91									100

Wenn wir also in dieser Voraussetzung übereinstimmen, so möge aus folgender graphischen Darstellung hervorgehen, dafs zum ersten Jahrzehnt die Jahre 1—10 einschliefslich und zum ersten Jahrhundert die Jahre 1—100 einschliefslich gehört haben und infolgedessen das zweite Jahrzehnt mit dem Jahre 11 und das zweite Jahrhundert mit dem Jahre 101 begonnen haben.

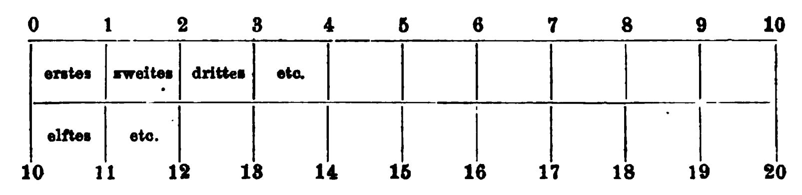
Ebenso müssen also das 3. Jahrhundert mit dem Jahre 201 und so weiter das 19. Jahrhundert mit dem Jahre 1801 begonnen haben, folglich wird auch das 20. Jahrhundert mit dem 1. Januar 1901 beginnen.

Den vorstehenden Folgerungen können wir uns nicht anschliefsen, da wir die Voraussetzung für falsch halten, dafs die Zahl 1 der Ausgangspunkt des Zählens ist, während wir überall von 0 ausgehen und mit

*) Aus dem Militär-Wochenblatt. Der Artikel wurde für unsere Zeitschrift vom Herrn Verfasser revidiert und ergänzt. D. Red.

Beginn der 1 die vollendete Gröfse bezeichnen, ebenso mit Beginn der 10 und 100 die vollendeten 10 und 100 Gröfsen. Im 1., 11. und 101. Jahre sind wir daher noch in der Herstellung dieser Jahre begriffen; so lange das 1. Jahr nicht vollendet ist, haben wir wohl so viele Monate und Tage erlebt, aber noch kein Jahr, also 0 Jahr.

Halten wir uns an die vorstehende graphische Darstellung, so müfste dieselbe folgende sein:



I.

Suum cuique.

Die Familie 1899 empfindet es schmerzlich, dafs sogar im Militär-Wochenblatt Spalte 248 mit dem ganzen Gewicht mathematischer Gründe und Reihen ihr Recht verneint wird, diese Familie zu bilden. Sie geizt nicht danach, als 1900 die letzte ihres Jahrhunderts zu werden und wünscht auch nicht, in ihren Gliedern mit dem Unsegen des Vorjahres an Frühsommerkälte, Regen, Stürmen, Heu- und Sauerwurm, Oïdium und Peronospora etc. belastet zu sein. Ihr erster und heute noch einziger Sprofs*) hat sich so bemüht, gut das Jahr einzuführen, das herrlichste Kaiserwetter bescheert und sieht sich am nämlichen Tage belehrt, er gehöre gar nicht zu 1899, sondern sei ein verkappter Neunzehnhunderter!

Er meint jedoch für sich und seine nachfolgenden 11 Brüder die Stelle als 1899ste ihres Namens in der geltenden Reihe behaupten zu dürfen; rufe der Feldwebel: „Meier 6!“ vor, sei wirklich der sechste Meier der Kompagnie gemeint und nicht der siebente. Jede sorgende Hausfrau rechne von ihren verbrauchten Eiern die ersten zwölf als erstes Dutzend, die zweiten zwölf als zweites Dutzend u. s. f., und es sei nicht abzusehen, warum der Abt Dionysius Exiguus († 556) — oder wer sonst die neue Zeitrechnung aufgestellt hat — lange nach Christi Geburt die ersten zwölf Monate Julianischen Kalenders nach diesem Ereignis nicht als erstes Jahr gerechnet und Jahr 1 benannt haben sollte. Der französische Revolutionskalender hat auch mit dem Vendémiaire seines Jahres I begonnen.

Das Jahr 1899 hält sich um so berechtigter, diese Zahl als seine eigentümliche Ordnungszahl in Anspruch zu nehmen, da die Standesbücher für Zeitrechnung, die Kalender, vom „Hinkenden Boten“ bis zum „Fircks“, z. B. auch das Jahr 1898 als das 1898ste der christlichen Zeitrechnung vornweg erläuternd beglaubigt haben.

Wir werden uns also gedulden müssen, bis mit dem letzten Dezember 1900 das neunzehnte Jahrhundert unserer Zeitrechnung vollendet sein wird — wenn auch heute schon über 1900 Jahre seit Christi Geburt verflossen sein mögen, weil diese aus der römischen Zeitrechnung nach heutiger Meinung falsch zurückberechnet und um mehrere Jahre zu spät angesetzt worden ist.

Wer weifs, wie schwer es ist, Daten sicher aus einer Aera in die andere zu übertragen, wird den Fehler entschuldigen und dem Dionysius danken, dafs er nicht auf die Idee verfallen ist, neben die geschlossen

*) Im Januar geschrieben.

aufsteigenden Reihen der Olympiaden und der Konsularära, der Ära ab urbe condita und des Indiktionen-Cyklus eine Zeitrechnung — folgerichtig — mit zwei nummer- und namenlosen Jahren zwischen entgegengesetzt aufsteigenden Reihen zu setzen. Unsere Schaltjahre fielen dann z. B. auf die Jahre 3, 7, 11, 15, 19, 23 etc. statt auf die durch 4 teilbaren Jahreszahlen.

II.

Die Herren, die in der Nationalzeitung sich gegen die Darlegung des Militär-Wochenblattes Nr. 9 wandten, haben, wie es scheint, nicht erkannt, um was es sich dabei handelt. Mit Herrn Dr. W. beschäftigen wir uns nicht weiter, weil er ja selbst nicht ernst genommen sein will. Mit dem Glockenschlage 12 Uhr mitternachts beginnt ein neues Jahr. Dieser Moment wird mit 0 bezeichnet. Die folgende Zeit ist 0 + t, die vorhergegangene 0 — t. Wählen wir irgend einen Tag des neuen Jahres, so können wir, wenn wir die verflossene Zeit von Monaten, Tagen, Stunden etc. in einen Bruchteil des Jahres umwandeln, diese Zeit darstellen als eine Dezimalzahl, z. B. 0,237. Am 31. Dezember kurz vor Mitternacht würde der Wert dieser Dezimalzahl 0,999 sein, der mit dem Glockenschlage 12 zur vollen 1 wird. Wie man das Alter eines Kindes im ersten Jahr als eine Dezimalzahl von der Form 0, . . . angeben kann, so wird auch jede andere abgelaufene Zeit in dem Spielraum 0 bis 1 als 0, . . . streng zahlenmäfsig aufzufassen sein. Ein solches erstes Jahr könnte mit Recht heifsen: das Jahr 0, weil wir eben die zwischen den Grenzen 0 und 1 liegende Zeit mit 0, . . . schreiben. Freilich hat man niemals ein solches Jahr 0 im Kalender gehabt, ebenso wenig ein Jahr 1 etc., denn der Beginn der neuen Ära wurde erst nach vielen Jahren später eingeführt. Das erste Jahr und das Jahr 1 sind für uns nicht identisch; wir fassen die eine Angabe als Ordinalzahl, die andere als Kardinalzahl. Das erste Jahr hat den Zahlenwert 0, . . ., das Jahr 1 den Zahlenwert 1, . . . Will man Verwirrung verhüten, so darf man nicht beide Zahlarten vermengen; man rechnet aber immer mit Kardinalzahlen. Aus diesem Grunde wäre es auch besser, zu sagen: das Jahrhundert 18 statt: das neunzehnte Jahrhundert. Es ist auch bequemer so und verständlicher, weil wir die Zeit vom 1. Januar 1800 bis zum 31. Dezember 1899 mit 18 schreiben. Nun ist für jedermann das Wechseln der Zahl das Merkenswerte, Auffallende; mit der Änderung der Zahl beginnt ein neuer Abschnitt, der für jeden fühlbar ist, weil einer Menge Einrichtungen damit ein äufserer Stempel aufgedrückt wird. Daher feiern wir mit Recht nächstes Neujahr den Beginn eines neuen Jahrhunderts, nämlich des Jahrhunderts 19. Wollen andere diese Feier ein Jahr später begehen, so bleibt ihnen das unverwehrt; ja, es trägt nur zur Heiterkeit bei, wenn, wie im vorigen Jahrhundert es Goethe und Schiller thaten, auch wir eine Doppelfeier begehen. Dieses Ändern der Jahreszahl ist für alle Menschen so ganz und gar die Hauptsache, das jede Rücksicht auf frühere Zeiten dagegen verschwindet. So nennen die Italiener das Jahrhundert 1500 bis 1599 cinque cento, wobei sie nur auf die 5 als Hunderter ihr Augenmerk richten. Wenn wir sagen: Meier 6, im Jahre 9, im Jahrhundert 18, so bedeuten diese Ziffern nichts anderes als erweiterte Namen, sie sind Namenschilder; am nächsten 1. Jänner giebt es für die Hunderte unsrer Jahreszahlen ein neues Schild 1900 und über dies Neue mit Hoffen und Wünschen freuen sich die Menschen. Kaiser und Papst lassen mit diesem Jahre 1899 ebenfalls das Jahrhundert zu Ende gehen; sie folgen einem natürlichen Gefühl. Nur beim ersten Zeitabschnitt, auch noch beim zweiten, hält der Sprachgebrauch an der Ordinalzahl fest. Wir sagen: im ersten Jahrzehnt, auch: im zweiten Jahrzehnt, aber dann, in Übereinstimmung mit der Schrift: in den zwanziger Jahren.

Der Fehler, den unsere Gegner machen, steckt darin, dafs sie dem stetigen Verlauf der Zeit nicht eine ebenfalls stetig verlaufende Zahlenreihe zu Grunde legen. Wir schreiben:

$$-1;\ -0{,}99;\ \ldots\ldots;\ -0{,}01;\ 0;\ +0{,}01;\ \ldots\ldots;\ +0{,}99;\ +1;$$

unsere Gegner schreiben:

$$-2;\ -1{,}99;\ \ldots\ldots;\ -1{,}01;\ (-1;\ +1);\ +1{,}01;\ \ldots\ldots;\ +1{,}99;\ +2$$

oder |—— −2 ——|—— −1 ——|—— +1 ——|—— +2 ——|.

Für uns sind sämtliche Zahlen Zeitpunkte mit 0 als Anfangspunkt der Zählung, von dem aus die abgelaufene Zeit gemessen wird; die Zahl giebt an, wie viel Mafseinheiten es macht. Die Gegner haben keine 0, sie kennen nur Strecken; wie + 1 in + 2 übergeht, so geht auch − 1 in + 1 über. Sie setzen + 1 an den Anfang; wir ans Ende der abgelaufenen Zeit; bei ihnen fällt also − 1 und + 1 zusammen, die Zahlen von 0 bis + 1 und von 0 bis − 1 fehlen. Auf dem Zifferblatt einer Uhr denken wir uns an Stelle der 12 zugleich 0, von der aus wir die abgelaufene Zeit zählen; die Gegner müfsten die 1 dicht neben die 12 setzen oder über die ganze Strecke 0|——|——|——1——|——|——|1. Wir zählen mathematisch: von 0 bis 9 sind 10 Zählpunkte; die Gegner zählen von 1 bis 10, wie man Geld zählt.

Halten wir daran fest, dafs unsere Jahreszahl eine Grundzahl sein und die abgelaufene Zeit wie bei der Uhr bedeuten soll, so ergiebt sich als Folge beim Rückwärtsschreiten, dafs der Anfangspunkt 0 um 1 Jahr weiter rückwärts fällt als bei Dionysius, der eben mit seinen Ordinalzahlen uns etwas Unmathematisches auferlegt hat. Damit kommen wir zugleich dem wahren Geburtstage Jesu um ein Jahr näher. Wer den Fehler des Dionysius verewigen will, der wird mit 1901 das zwanzigste Jahrhundert beginnen, wer aber mathematisch denkt, der wird mit 1900 das Jahrhundert 19 seinen Anfang nehmen lassen und sich damit zugleich in Übereinstimmung mit dem allgemeinen Volksgefühl befinden. Als man zum ersten mal 1000 schrieb, war alle Welt in Aufregung; nun gehe die Welt unter, oder das Himmel reich komme; als man 1001 schrieb, war man beruhigt.

Es machte jemand einmal den Vorschlag, vor unsere jetzige Jahreszahl eine 1 zu setzen, also 1 1899, dann fiele der ganze Streit von selbst weg, und es gäbe in der Geschichte kein vor und kein nach.

Kleinere Mitteilungen. — Sprech- und Diskussions-Saal.

Zur Dreiteilung des Winkels, enthaltend eine kurze Darstellung der Lohmann'schen Lösung nebst einzelnen historischen Notizen.

Bericht vom Gymn.-Oberl. C. MÜSEBECK in Herford i./W.*)

In Heft 2, S. 156 des lf. Jahrgs. ds. Zeitschrift wurde von Herrn Lehrer Lohmann-Kirchlengern i./W. angekündigt, daſs es ihm gelungen sei, die Dreiteilung des Winkels mit Hilfe von Zirkel und Lineal auszuführen. Obgleich sich nun herausgestellt hat, daſs es sich in diesem Falle um keine Konstruktion mit Hilfe von Zirkel und Lineal im Sinne der Alten handelt, sondern um eine mechanische Konstruktion, zu der man beim Konstruieren nur einen Zirkel und ein Lineal zum Verschieben zu benutzen hat, soll doch die Lohmann'sche Lösung kurz skizziert werden.

Verlängert man in einem stumpfwinklig-gleichschenkligen Dreieck ABC (Basis AB) den Schenkel BC, bis der Kreis um A mit AC in D getroffen wird, und zieht durch D zu AB die Parallele DE, so ist sofort ersichtlich, daſs $\sphericalangle ADE = 3\,ABC$ ist. Beschreibt man also um einen beliebigen Punkt A eines Schenkels des Winkels ADE mit AD einen Kreis und zieht durch A die Parallele zu DE, so schneidet von dem Winkel ADE diejenige Linie durch D ein Drittel ab, deren Schnittpunkt C mit dem Kreise um A von ihrem Schnittpunkt B mit der Parallelen durch A den Abstand AD hat. Es ist somit die Dreiteilung des Winkels auf die Aufgabe zurückgeführt: Durch einen gegebenen Punkt eine Gerade so zu ziehen, daſs die zwischen einem gegebenen Kreise und einer gegebenen Geraden liegende Strecke eine gegebene Länge hat. Durch Abtragen der gegebenen Strecke auf einem Lineal und zweckmäſsige Verschiebung des Lineals durch den gegebenen Punkt läſst sich die Lage der zu suchenden Geraden mechanisch bestimmen. Diese von Herrn Lohmann gefundene Lösung war bereits Archimedes bekannt. (Vergl. Cantor: Vorlesungen über Geschichte der Mathematik I. Aufl. Bd. I. S. 256.) Eine ähnliche, insofern einfachere Lösung, als der Kreis durch eine Gerade ersetzt wird, giebt Pappus an. (Vergl. Cantor: S. 304 u. 305 und Korneck: Mathematische Kleinigkeiten aus Theorie und Praxis. Progr. No. 187 Kempen i./P. 1885.) Soll der Winkel ABC in drei gleiche Teile geteilt werden, so fälle man $AD \perp BC$, errichte in A auf AD das Lot und ziehe durch B eine Linie so, daſs auf ihr durch AD und durch das in A errichtete Lot eine Strecke $EF = 2\,AB$ abgeschnitten wird. Indem

*) Hr. M. hatte die Freundlichkeit die L. Konstruktion — die übrigens wegen der Figuren einen zu groſsen Raum beansprucht haben würde — zu begutachten und verbunden mit geschichtl. Notizen f. u. Z. zu bearbeiten, wofür wir ihm a. d. St. unsern Dank sagen. Die etwa veranschaulichende Figur sich selbst zu entwerfen wird jedem Leser überlassen. D. Red.

man $2AB$ auf einem Lineal abträgt und dasselbe durch den Punkt B verschiebt, erhält man ähnlich wie in der vorigen Lösung BF und zwar ist $\sphericalangle CBF = \frac{1}{3} ABC$.

Der oben angeführte Satz über das gleichschenklige Dreieck, durch welchen Lohmann auf seine Konstruktion gekommen ist, findet sich in allgemeinerer Fassung auch in van Swinden: Elemente der Geometrie übersetzt von Jacobi S. 22 u. 23 und auf S. 487*) sind noch zwei andere ähnliche Dreiteilungen eines Winkels angegeben.

Nach einer Dreiteilung des Winkels mit Hilfe von Zirkel und Lineal zu suchen ist zwecklos, denn wie Petersen: Lehrbuch der Algebra S. 158 u. f. und Klein: Vorträge über ausgewählte Fragen der Elementargeometrie S. 10 u. f. nachgewiesen haben, kann die Dreiteilung des Winkels mit Zirkel und Lineal nicht ausgeführt werden. Bei allen derartigen Konstruktionen handelt es sich stets um angenäherte Lösungen, von denen besonders das von Strempel in seiner Abhandlung: Über ein Näherungsverfahren zur Teilung von Kreisbögen (Progr. Rostock 1894. Vergl. auch ds. Ztschr. XXIX, 453) angegebene Verfahren hervorgehoben sei, da man bei diesem Verfahren leicht den Grad der Annäherung angeben und jeden beliebigen Grad von Genauigkeit erreichen kann. Dagegen giebt es zahlreiche Lösungen dieser Aufgabe mit Hilfe der Kegelschnitte und anderer höherer Kurven. Eine der einfachsten Lösungen mit Hilfe der Ellipse giebt Hüpper in dem Progr. des Gymn. zu Heiligenstadt 1895: Einfachste konstruktive Lösung des Trisektionsproblems. (Vergl. XXVII, 293.)

Nachschrift der Redaktion.

Da wir trotz aller Darlegungen über die Unmöglichkeit der Winkeltrisektion, im Sinne der Alten, immer noch Arbeiten über dieses Thema (neuerdings sogar von Pastoren i. Westen) erhalten haben, die eben auch nur mechanische Konstruktionen sind, so erklären wir hiermit, dafs wir (ähnlich wie die franz. Akademie, s. Heft 5 des lf. Jahrgs. S. 340) Aufsätze über dieses ausgetretene Thema, welche eben nichts weiter als eine **mechanische** Konstruktion geben, **von nun an unbedingt zurückweisen müssen.** (Über die früheren Bearbeitungen dieses Themas in u. Ztschr. sehe man Heft 2 d. lf. Jhgs. S. 157.)

In Sachen des Ellipsenumfangs.

Bemerkung vom Herausgeber.

Die bereits in Jhg. XXIX (1898) S. 637 als no. 96 des Fragekastens und sodann aufs neue im lf. Jhg. Heft 2, S. 156 als no. 98 gestellte Frage kam vorzugsweise aus den Kreisen der Seminar- und Volksschul-Lehrer, welche in den für sie bestimmten geometr. Rechenbüchern eine diesbezügl. Regel (Formel), bzw. deren Ableitung, vermifsten. Die Beantwortung dieser Fragen ist nun aber von Hr. Hartmann Heft 4, S. 256 ff. für diese Lehrerkreise bereits ausreichend gegeben. Viel weiter geht Hr. Heymann Heft 6, S. 416. Hiermit halten wir diese Angelegenheit für erledigt, da der Zweck durch die genannten Aufsätze vollkommen erreicht ist. Darüber hinausgehende Untersuchungen gehören in eine rein-wissenschaftliche Zeitschrift. Wir sollten aber meinen, dafs auch sie in den Werken über höhere Mathematik längst erledigt wären und kaum noch etwas Neues darüber zu sagen sein dürfte. —

*) 1. Aufl. Jena 1834. Dieses Buch ist überhaupt eine unerschöpfliche Fundgrube für den Mathematiklehrer. D. Red.

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymn.-Oberl. C. Müsebeck in Herford (Westfalen).

I.

Bearbeitung mehrerer nachträglich eingegangener Lösungen: Nr. 1652. 1653. 1665. 1666, von denen die drei ersten bis jetzt ungelöst blieben.

A. Auflösungen.

1652. (Gestellt von Pampuch XXIX$_1$, 26.) Zu $n (n > 2)$ gegebenen Kreisen $K_1, K_2 \ldots K_n$, von denen jeder zwei ihm als Nachbarn zugeordnete berührt, ohne jedoch mit ihnen ein Büschel zu bilden, n Kreise $X_1, X_2, \ldots X_n$ so zu zeichnen, dafs die Kreise eines jeden der Tripel $K_1K_2X_3$, $K_2K_3X_4$, $K_3K_4X_5$, ... $K_{n-1}K_nX_1$, $K_nK_1X_2$ sich, ohne einem Büschel anzugehören, paarweise berühren und die Kreise der Paare X_1X_2, X_2X_3, X_3X_4, ... $X_{n-1}X_n$, X_nX_1 sich bezüglich unter den gegebenen Winkeln α_1, α_2, $\alpha_3 \ldots \alpha_n$ schneiden.

Auflösung: Aus dem bekannten Satze: „Werden zwei einander berührende feste Kreise von einem veränderlichen Kreise, mit dem sie kein Büschel bilden, berührt, so geschieht es in zwei projektiven Punktreihen“ und dem leicht zu beweisenden Satze: „Wird ein fester Kreis a von zwei festen Kreisen b und c und von zwei derart veränderlichen Kreisen u und v berührt, dafs sich die beiden letzteren stets unter einem gegebenen Winkel α schneiden, so erzeugen, wenn unter den fünf Kreisen a, b, c, u, v keine drei ein Büschel bilden, die Berührungspunkte X und Y des Kreises a mit den Kreisen u und v zwei projektive Punktreihen, die die Berührungspunkte E und F des Kreises a mit den Kreisen b und c zu Doppelpunkten haben“ ergiebt sich folgende Konstruktion: Man zeichne zu einem Kreise Y_1, der die Kreise K_{n-1} und K_n berührt und mit ihnen kein Büschel bildet und im übrigen beliebig ist, n Kreise $Y_2, Y_3, \ldots Y_n, Y_1'$, so dafs die Kreise eines jeden der Tripel $K_nK_1Y_2$, $K_1K_2Y_3 \ldots K_{n-2}K_{n-1}Y_n$, $K_{n-1}K_nY_1'$, ohne ein Büschel zu bilden, einander berühren, und die Kreise der Paare Y_1Y_2, $Y_2Y_3 \ldots Y_{n-1}Y_n$, Y_nY_1', einander bezüglich unter den Winkeln $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_{n-1}, \alpha_n$ schneiden. Bei dem gegebenen Kranze von Kreisen mögen die Berührungspunkte der Paare K_1K_2, $K_2K_3 \ldots K_{n-1}K_n$, K_nK_1 bezüglich $A_1, A_2 \ldots A_{n-1}, A_n$ und die

Paare von Berührungspunkten der Kreise Y_1, Y_2, $Y_3 \dots Y_n$, Y_n' und der entsprechenden Kreispaare $K_{n-1}K_n$, $K_nK_1 \dots K_{n-2}K_{n-1}$, $K_{n-1}K_n$ bezüglich $B_{n-1}C_n$, $B_nC_1, \dots B_{n-2}C_{n-1}$, $B_{n-1}'C_n'$ heifsen. Nun bestimme man zu einem beliebigen Punkte D_{n-1} des Kreises K_{n-1} $2n$ Punkte D_n, $D_1 \dots D_{n-2}$, D_{n-1}', E_n, $E_1 \dots E_{n-2}$, E_{n-1} so, dafs jeder von ihnen auf dem mit nämlichem Index versehenen gegebenen Kreise liegt, dafs sich durch die Punktepaare $D_{n-1}E_n$, $D_nE_1, \dots D_{n-2}E_{n-1}$ je ein Kreis legen läfst, der die Kreispaare $K_{n-1}K_n$, $K_nK_1, \dots K_{n-2}K_{n-1}$ bezüglich berührt und dafs folgende projektive Beziehungen bestehen: $A_{n-1}A_nB_nC_n \barwedge A_{n-1}A_nD_nE_n$, $A_nA_1B_1C_1 \barwedge A_nA_1D_1E_1 \dots A_{n-2}A_{n-1}B_{n-1}'C_{n-1} \barwedge A_{n-2}A_{n-1}$ $D_{n-1}'E_{n-1}$. In derselben Weise zeichne man zu einem zweiten beliebigen Punkte F_{n-1} des Kreises K_{n-1} fernere $2n$ Punkte F_n, $F_1, \dots F_{n-2}$, F_{n-1}', G_n, $G_1 \dots G_{n-2}$, G_{n-1}. Darauf bestimme man einen der beiden Doppelpunkte H_{n-1} der projektiven Reihen $B_{n-1}D_{n-1}F_{n-1} \barwedge B_{n-1}D_{n-1}'F_{n-1}'$ und zeichne zu H_{n-1} in derselben Weise $2n - 1$ Punkte H_n, $H_1 \dots H_{n-2}$, J_n, $J_1 \dots J_{n-1}$ wie zu D_{n-1}, die Punkte D_n, D_1, $D_2 \dots D_{n-2}$, E_n, $E_1 \dots E_{n-1}$ bestimmt wurden. Legt man durch die Punktepaare $H_{n-1}J_n$, H_nJ_1, $H_1J_2 \dots . H_{n-2}J_{n-1}$ n Kreise X_1, $X_2 \dots X_n$, die bezüglich die Kreise K_n, $K_1 \dots . K_{n-1}$ berühren, so bilden diese Kreise den verlangten Kranz.

Anmerkung: 1) Die Aufgabe hat 2^{2n+1} Lösungen.

2) Das ursprüngliche wie das von Steiner auf Kreise verallgemeinerte Malfatti'sche Problem läfst sich leicht auf den besonderen Fall $n = 3$ dieser Aufgabe zurückführen, so dafs das Malfatti'sche Problem nur ein besonderer Fall der Kranzaufgabe ist.

Pampuch (Strafsburg i. E.).

1653. (Gestellt von Pampuch XXIX_1, 26.) Auf einer Geraden sind drei unter sich projektive Punktreihen a, b, c gegeben. Auf derselben Geraden drei dieser Reihen projektive unter sich verschiedene Punktreihen x, y, z so zu bestimmen, dafs die Reihen jedes der neun Paare yz, zx, xy, ay, by, cx, az, bx, cy in parabolische Lage zu einander treten (ihre zwei Doppelpunkte auf einander fallen).

Auflösung: Diese Aufgabe ist mit dem Malfatti'schen Problem äquivalent, so dafs jede Lösung der einen Aufgabe eine Lösung der andern ist. — Sind nämlich beim Malfatti'schen Problem a, b, c die gegebenen und x, y, z die gesuchten Kreise, ist ferner U ein beliebiger Punkt der Ebene und sind A, B, C, X, Y, Z seine konjugierten Pole in Bezug auf die Kreise a, b, c, x, y, z, so erzeugen, falls U variiert, die Punkte A, B, C, X, Y, Z sechs in direkter Kreisverwandtschaft zu einander stehende Punktfelder, oder was dasselbe ist, sechs auf einer Geraden liegende projektive Punktreihen von den in der Aufgabe angegebenen Eigenschaften.

Pampuch.

1665. (Gestellt von Godt XXIX$_2$, 106.) In dem Werke von Emmerich: „Die Brocard'schen Gebilde" läſst sich § 40 folgendermaſsen erweitern. Über den Seiten eines Dreiecks errichte man die Dreiecke ABJ_c, BCJ_a, CAJ_b unter sich gleichwendig ähnlich, so kann man ihre Gestalt immer auf eine einzige Art so wählen, daſs Dreieck $J_aJ_bJ_c$ einem vorgeschriebenen Dreieck LMN gleichwendig ähnlich wird. Soll Dreieck $J_aJ_bJ_c$ oder $J_bJ_cJ_a$ oder $J_cJ_aJ_b$ gleichwendig ähnlich mit dem Aufsatzdreieck ABJ_c werden, so giebt es zwei Lösungen. Diese lassen sich mit Hilfe des vorigen Satzes Nr. 1664 durch Kreisverwandtschaft konstruieren.

Beweis: $A_1B_1C_1$ sei das erste Brocarddreieck von ABC; der gemeinschaftliche Schwerpunkt von ABC, $A_1B_1C_1$ und $J_aJ_bJ_c$ sei S, und C sei der Punkt, aus welchem die Seiten von $J_aJ_bJ_c$ unter den Winkeln α, β, γ (oder deren Supplementen) des Dreiecks ABC gesehen werden. Die S und O entsprechenden Punkte für LMN seien S_1 und O_1, dann sind z. B. die Winkel des Dreiecks S_1O_1L bekannt. Die Geraden A_1J_a, B_1J_b, C_1J_c schneiden sich in dem auf dem Brocard'schen Kreise liegenden Punkte O; letzterer ist demnach der zweite Schnittpunkt des Brocard'schen Kreises mit dem über A_1S geschlagenen Kreise, welcher den Winkel S_1O_1L spannt, und J_a ist der zweite Schnittpunkt von A_1O mit dem über SO gezeichneten Kreise, welcher den Winkel S_1LO_1 spannt. J_b und J_c werden aus der Proportion $A_1J_a : B_1J_b : C_1J_c = a : b : c$ erhalten. — Soll $J_aJ_bJ_c \sim J_aBC$ werden, so erwäge man, daſs die Dreiecke $J_aJ_bJ_c$ und J_aJ_cB ähnlich sind. Sind φ, δ, ε die Winkel von J_aBC, so ist also $\sphericalangle J_aCJ = \varepsilon + \gamma + \delta = J_aBJ_c = 360^0 - \delta - \varepsilon - \beta$, mithin $2\delta + 2\varepsilon + \beta + \gamma = 360^0$ oder $2\varphi = \beta + \gamma$ d. h. J_a liegt auf demjenigen Kreise, dessen Durchmesser den Inkreis- und den zu BC gehörenden Ankreismittelpunkt verbindet. Ist $J_aB = \lambda \cdot a$ und $J_aC = \mu \cdot a$, so ist $J_aC : J_bC = J_aB : J_cB$ oder $\mu a : \lambda b = \lambda a : \mu c$, also $\lambda^2 : \mu^2 = c : b$, mithin ist J_a jeder der Berührungspunkte des erwähnten Kreises mit dem aus dem Schnittpunkt von BC und der äuſseren Hälftungslinie des Gegenwinkels geführten Tangenten. Es giebt also sechs verschiedene Aufsatzdreiecke, welche den entsprechenden Spitzendreiecken ähnlich sind; die Spitzen der ersteren sind mit denjenigen sechs Punkten identisch, welche in dem Satze Nr. 1650 mit P_a, P'_a u. s. w. bezeichnet worden sind.

Kücker (Stettin).

1666. (Vergl. XXIX$_2$, 107 und XXX$_5$, 421.)

2. Beweis: E sei der Brennpunkt der dem Vierseit $ABDCA$ eingeschriebenen Parabel, dann ist E Doppelpunkt sowohl für die Strecken AB und CD, als auch AC und BD. Die Punkte XY sind gleichliegende Punkte für die Strecken AB und CD, daher sind die Dreiecke AEC, XEY, BED gleichwendig ähnlich, folg-

lich sind sowohl AXB, als auch UZV gleichliegende Punkte für die Strecken AC, XY, BD, mithin sind die Dreiecke AXB und UZV gleichwendig ähnlich und somit Z identisch mit W.

KÜCKER.

II.

Fortsetzung von Heft 6, S. 425.

1671. (Gestellt von Emmerich XXIX$_4$, 279.) Folgende n Gleichungen aufzulösen: $x_1 = ax_2 + b$; $x_2 = ax_3 = b$; $x_3 = ax_4 + b$; $\cdots x_{n-1} = ax_n + b$; $x_n = ax_1 + b$.

1. Auflösung: Multipliziert man die Gleichungen der Reihe nach mit $1, a, a^2, \ldots a^{n-1}$ und addiert, so erhält man $x_1 = a^n x_1 + b(1 + a + a^2 + \cdots + a^{n-1})$ oder $x_1(1 - a^n) = \frac{b(1-a^n)}{1-a}$, also $x_1 = \frac{b}{1-a}$. Ersetzt man in der Gleichung $x_1 = ax_2 + b$ die Gröfse b durch $x_1 - ax_1$, so ergiebt sich $x_2 = x_1$, weiterhin $x_3 = x_2, \ldots$ Alle Unbekannten sind also gleich $\frac{b}{1-a}$. — Dasselbe Resultat erhält man auch durch successive Substitution $x_1 = ax_2 + b = a^2x_3 + ab + b$ u. s. w.

BÄUMEL (Sopron [Ödenburg] Ungarn) EMMERICH (Mülheim-Ruhr). FUHRMANN. KLEINER. KÖLMEL (MOSBACH). LACHNIT. LÖKLE. LUKÁCSI (Nagybánya). PLACHOWO.

2. Auflösung: Aus $x_1 - x_2 = a(x_2 - x_3)$; $x_2 - x_3 = a(x_3 - x_4)$; $x_3 - x_4 = a(x_4 - x_5)$; $\cdots x_n - x_1 = a(x_1 - x_2)$ folgt $x_1 - x_2 = a^n(x_1 - x_2)$, also $x_1 = x_2 = x_3 = \cdots x_n = \frac{b}{1-a}$.

BESSER. KLEINER. STOLL.

Vergl. 1674. 2. Auflösung. (1671 als besonderer Fall von 1674).

1672. (Gestellt von Emmerich XXIX$_4$, 279.) Folgende n Gleichungen aufzulösen: $x_1 = \frac{a}{x_2} + b$; $x_2 = \frac{a}{x_3} + b$; $x_3 = \frac{a}{x_4} + b$; $\cdots x_{n-1} = \frac{a}{x_n} + b$; $x_n = \frac{a}{x_1} + b$.

1. Auflösung: Durch fortgesetzte Substitution erhält man den n-gliedrigen Kettenbruch

$$x_1 = b + \cfrac{a}{b + \cfrac{a}{b + \cdots + \cfrac{a}{b + \cfrac{a}{x_1}}}}.$$

Bezeichnet man den $i$ten Näherungswert mit $\frac{u_i}{v_i}$, so ist der letzte

$\frac{u_n}{v_n} = \frac{u_{n-1}x_1 + u_{n-2}a}{v_{n-1}x_1 + v_{n-2}a} = x_1$ oder $v_{n-1}x_1^2 - (u_{n-1} - v_{n-2}a)x_1 - u_{n-2}a = 0$. In der Theorie der Kettenbrüche wird nun gezeigt, dafs $v_{n-1} = u_{n-2}$, $v_{n-2}a + u_{n-2}b = u_{n-1}$ ist, so dafs die letzte Gleichung sich vereinfacht zu $x_1^2 - bx_1 - a = 0$, woraus $x_1 = \frac{1}{2}(b \pm \sqrt{b^2 + 4a^2})$ folgt. Multipliziert man die Gleichung $x_1 - b = \frac{a}{x_2}$ mit x_1, so wird $x_1^2 - bx_1 = a\frac{x_1}{x_2}$, also $x_2 = x_1$ u. s. w. Alle Unbekannten sind daher gleich x_1.

BÄUMEL. EMMERICH. FUHRMANN. KLEINEN. KÖLMEL. LACHNIT. LÖKLE.

2. Auflösung: Man sieht sofort, dafs $x_1 = x_2 = x_3 = \cdots = x_n$ sein mufs, so dafs sich aus $x_1 = \frac{a}{x_1} + b$ die Lösung ergiebt.

BESEKE. KLEINEN. KÖLMEL. STOLL.

Vergl. 1674. 2. Auflösung. (1672 als besond. Fall von 1674).

1673. (Gestellt von Emmerich XXIX$_4$, 279.) Folgende n Gleichungen aufzulösen: $x_1 = \frac{c}{ax_2 + b}$; $x_2 = \frac{c}{ax_3 + b}$; $x_3 = \frac{c}{ax_4 + b}$; $\cdots x_{n-1} = \frac{c}{ax_n + b}$; $x_n = \frac{c}{ax_1 + b}$.

Auflösung: Setzt man $ax_i + b = \xi_i$, so geht die Gleichung $x_i = \frac{c}{ax_{i+1} + b}$ über in $\frac{\xi_i - b}{a} = \frac{c}{\xi_{i+1}}$ oder $\xi_i = \frac{\alpha}{\xi + 1} + b$, wenn man $ac = \alpha$ setzt. Das System ist mithin auf 1672 zurückgeführt. x ergiebt sich aus der Gleichung $ax^2 + bx = c$.

BÄUMEL. BESEKE. EMMERICH. FUHRMANN. KLEINEN. LACHNIT. LÖKLE. STOLL.

Vergleiche 1674. 2. Auflösung. (1673 als besond. Fall von 1674).

1674. (Gestellt von Emmerich XXIX$_4$, 280.) Folgende n Gleichungen aufzulösen: $x_1 = \frac{ax_2 + b}{cx_2 + d}$; $x_2 = \frac{ax_3 + b}{cx_3 + d}$; $x_3 = \frac{ax_4 + b}{cx_4 + d}$; $\cdots x_{n-1} = \frac{ax_n + b}{cx_n + d}$; $x_n = \frac{ax_1 + b}{cx_1 + d}$.

1. Auflösung: $\frac{ax_i + b}{cx_i + d} = \alpha + \frac{\beta}{cx_i + d}$. Setzt man $x_i = \alpha + \xi_i$, so wird $\xi_{i-1} = \frac{\beta}{c\xi_i + \gamma}$. Alle ξ sind nach 1673 einander gleich, demnach auch alle x und man erhält x aus der Gleichung $x = \frac{ax + b}{cx + d}$.

BÄUMEL. BESEKE. EMMERICH. FUHRMANN. KLEINEN. LACHNIT. LÖKLE. STOLL.

2. Auflösung: Aus der Gleichung $x_1 = \frac{ax_2 + b}{cx_2 + d}$ erhält man $x_2 = \frac{dx_1 - b}{-cx_1 + a}$ und durch Einsetzen dieses Wertes in die nächste

Gleichung $x_3 = \frac{-(d^2+bc)x_1 - b(a+d)}{c(a+d)x_1 - (a^2+bc)}$. Setzt man diesen Wert in die folgende Gleichung ein und fährt so fort, so erhält man $x_n = \frac{Ax_1+B}{Cx_1+D}$ und die letzte der gegebenen Gleichungen geht jetzt über in $\frac{Ax_1+B}{Cx_1+D} = \frac{ax_1+b}{cx_1+d}$. Hier sind die Konstanten A, B, C, D aus den gegebenen Konstanten a, b, c, d gebildet. Für x_1 hat man jetzt eine quadratische Gleichung und es giebt also nur zwei Werte von x_1, welche dem gegebenen Gleichungssystem genügen.

Da die gegebenen Gleichungen alle von derselben Form sind und dieselben Konstanten enthalten, so müssen immer je zwei aufeinanderfolgende x in gleichen Beziehungen zu einander stehen. Dies letztere ist der Fall, wenn man $x_1 = x_2 = x_3 = \cdots = x_n$ annimmt. Dann lautet die erste Gleichung $x_1 = \frac{ax_1+b}{cx_1+d}$, woraus $x_1 = \frac{a-d \pm \sqrt{(a-d)^2+4bc}}{2c}$ folgt. Durch diese Werte wird allein dem gegebenen Gleichungssystem genügt, da x_1, wie vorhin gezeigt ist, nur zwei verschiedene Werte annehmen kann.

Besondere Fälle: $c = 0$, $d = 1$ ergiebt Nr. 1671. Es folgt $x_1 = x_2 = \cdots = x_n = \frac{b}{1-a}$. $c = 1$, $d = 0$ ergiebt, wenn man b mit a vertauscht Nr. 1672. Es folgt $x_1 = x_2 = \cdots = x_n = \frac{b \pm \sqrt{b^2+4a}}{2}$. Setzt man $a = 0$ und schreibt c statt b, a statt c, b statt d, so ergiebt sich Nr. 1673. Es folgt $x_1 = x_2 = \cdots = x_n = \frac{-b \pm \sqrt{b^2+4ac}}{2a}$.

Stegemann.

1675. (Gestellt von Bermbach XXIX$_4$, 280.) Schneidet man von dem einen von zwei kongruenten Rechtecken ab ein Rechteck $a \cdot \frac{b}{4}$ und von dem andern $b \cdot \frac{a}{4}$ ab, so bleiben zwei gleiche, aber nicht kongruente Rechtecke $\frac{3ab}{4}$ übrig. Man soll nun jedes der beiden Rechtecke $\frac{3}{4}ab$ so in zwei Teile zerschneiden, dafs man vier kongruente Stücke erhält.

Auflösung: Die beiden kongruenten Rechtecke mögen sich decken und mit dem Rechteck $ABCD$ zusammenfallen, in welchem $AB = a$, $AD = b$ ist. Man teile AB und AD in 4 gleiche Teile, so dafs $AE = EF = FG = GB = \frac{1}{4}a$ und $AL = LM = MN = ND = \frac{1}{4}b$ ist. Nun ziehe man zu AB die Parallelen LO, MP, NQ und zu AD die Parallelen EH, FI, GK; EH und NQ schneiden einander in R, EH und MP in S, FI und MP in T, FI und LO in U, GK und LO in V. Dann ist $ABQN = a \cdot \frac{3}{4}b$ und $AGKD = \frac{3}{4}a \cdot b$. Legt man einen Schnitt durch die ganze

Figur längs der gebrochenen Linie $NRSTUVG$, so wird das Rechteck $ABQN$ in die beiden Stücke $AGVUTSRNA$ und $BQRSTUVGB$ und das Rechteck $AGKD$ in die beiden Stücke $AGVUTSRNA$ und $DKVUTSRND$ geteilt. Dafs die 4 Stücke kongruent sind, ergiebt sich unmittelbar aus der Figur.

BÄUMEL. BERMBACH. HABERLAND. KLEINEN. KÖLMEL. LACHNIT. LUKÁCSI. STEGEMANN.

Zusätze: 1) In entsprechender Weise läfst sich die Zerlegung der Restrechtecke ausführen, wenn einmal $\frac{1}{n} a \cdot b$, das andere Mal $\frac{1}{n} b \cdot a$ abgeschnitten wird.

BÄUMEL. KLEINEN. STEGEMANN.

2) Die Lösung gilt auch, wenn zwei beliebige winkelgleiche Parallelogramme mit den Seiten a und b zu Grunde gelegt werden.

KLEINEN.

3) Ähnlich ist die Lösung folgender Aufgabe: Schneidet man von einem Rechteck ab ein Rechteck $\frac{a}{2} \cdot \frac{b}{2}$ ab, so läfst sich die übrig bleibende Figur in vier kongruente Teile zerlegen.

BÄUMEL.

1676. (Gestellt von Bermbach XXIX_4, 280.) Um das Höhenfufspunktdreieck DEF eines Dreiecks ABC sei ein Kreis O beschrieben. Wie grofs sind die Stücke, die dieser Kreis a) aus den Seiten des Dreiecks, b) aus den Höhen herausschneidet ($a > b > c$).

1. Auflösung: Der Kreis um O ist der Feuerbach'sche Kreis, welcher nach bekannter Bezeichnung aus der Seite a die Strecke $r \sin(\beta - \gamma)$, aus der Höhe h_a die Strecke $r \cos(\beta - \gamma)$ ausschneidet.

ADAMI. BÄUMEL. BESEKE. FUHRMANN. HABERLAND. LACHNIT. STEGEMANN.

2. Auflösung: a) Es sei $AD \perp BC$ und A_1 die Mitte von BC. Da $DA_1 = \frac{a}{2} - BD$ und $BD = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2a}$ ist, so folgt sofort $DA_1 = \frac{b^2 - c^2}{2a}$. b) Ist H der Höhenschnittpunkt, I die Mitte von AH, C_1 die Mitte von AB und $CF \perp AB$, so ist $AJ \cdot AD = AC_1 \cdot AF = \frac{c}{2} \cdot \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2c} = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{4}$ oder $AJ = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{4h_a}$, mithin ist $JD = h_a - AI = \frac{4h_a^2 - (b^2 + c^2 - a^2)}{4h_a}$. — Aus $AD : BD = CD : HD$ und $DJ = \frac{DA + DH}{2}$ ergiebt sich leicht $DJ = \frac{a \cos\beta - c \cos 2\beta}{2 \sin\beta}$; beachtet man, dafs der Radius des Feuerbach'schen Kreises gleich der Hälfte des Radius des Umkreises ist, so folgt $\left(\frac{DJ}{2}\right)^2 = \left(\frac{r}{2}\right)^2 - \left(\frac{DA_1}{2}\right)^2$, also $DJ = \sqrt{r^2 - \left(\frac{b^2 - c^2}{2a}\right)^2}$.

BERMBACH. KLEINEN. LACHNIT. LÖKLE. PLACHOWO.

1677. (Gestellt von Bermbach XXIX_4, 280.) Zieht man an den Umkreis des Höhenpunktdreiecks von A, B, C aus Tangenten T_a, T_b, T_c, so ist $T_a^2 + T_b^2 + T_c^2 = \frac{1}{4}(a^2 + b^2 + c^2)$.

1. Beweis: (Bezeichnung wie 1676, Auflösung 2.) Es ist $T_a^2 = AC_1 \cdot AF = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{4}$, analog findet man $T_b^2 = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{4}$, $T_c^2 = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{4}$, also $T_a^2 + T_b^2 + T_c^2 = \frac{1}{4}(a^2 + b^2 + c^2)$.

Adami. Kleinen. Lökle. Plachowo. Stegemann.

Haberland ähnlich mit Benutzung von Nr. 1638 XXVIII, 577.

2. Beweis: Schneidet der Feuerbach'sche Kreis die Höhe $AD = 2r \sin\beta \sin\gamma$ in J, so ist $AJ = r\cos\alpha$, also $T_a^2 = AJ \cdot AD = 2r^2 \cos\alpha \sin\beta \sin\gamma$. Mithin wird $T_a^2 + T_b^2 + T_c^2 = 2r^2 \sum \cos\alpha \sin\beta \sin\gamma = 2r^2(1 + \cos\alpha\cos\beta\cos\gamma) = r^2(\sin\alpha^2 + \sin\beta^2 + \sin\gamma^2) = \frac{1}{4}(a^2 + b^2 + c^2)$.

Bäumel. Bermbach. Beseke. Fuhrmann. Haberland. Kniat (Rössel). Lachnit.

1678. (Gestellt von Haberland XXIX_4, 280.) Aus dem Radius r des Umkreises und dem Radius r_1 des Brocard'schen Kreises die Entfernung e der isodynamischen Punkte durch Konstruktion zu finden.

1. Auflösung: Bezeichnet ω den Brocard'schen Winkel des Dreiecks ABC, so ist $r_1 = \frac{1}{2} r \sqrt{1 - 3\,\mathrm{tg}\,\omega^2}$, also $\mathrm{tg}\,\omega = \frac{\sqrt{r^2 - (2r_1)^2}}{r\sqrt{3}}$. — Es läſst sich also $\sphericalangle\,\omega$ folgendermaſsen finden. Man zeichne die Kreise (M, r) und $M_1, r_1)$ so, daſs $MM_1 = r_1$. Der von M ausgehende Durchmesser des Kreises M_1 sei MK und die in K zu MK errichtete Senkrechte treffe den Kreis M in L. Dann trage man auf KM von K aus über M hinaus die Strecke $KN = r\sqrt{3}$ ab und verbinde L mit N, so ist $\sphericalangle\,KNL = \omega$. Zieht man noch durch M die Parallele zu NL, welche den Kreis M_1 in O trifft, so ist O einer der Brocard'schen Punkte des Dreiecks ABC. Bezeichnet man die isodynamischen Punkte mit P_1 und P_2, so ist nach Nr. 833 (XX, 429) $\sphericalangle\,KOP_1 = KOP_2 = 60^0$. Da auſserdem P_1 und P_2 auf MK liegen, so braucht man nur noch an OK in O nach beiden Seiten hin Winkel von 60^0 anzutragen, dann treffen die freien Schenkel die Gerade MK in P_1 und P_2. — Die so erhaltene Figur ist dieselbe für alle in den Kreis M eingeschriebenen Dreiecke ABC, welche $\sphericalangle\,KMO$ als Brocard'schen Winkel haben. Will man eins dieser Dreiecke konstruieren, so kann man Punkt A beliebig annehmen; dann sind B und C bestimmt durch die Bedingung $\sphericalangle\,OAB = OBC = \omega = KMO$.

Stegemann. Stoll.

2. Auflösung: Nach Nr. 1658 (XXIX, 106) ist $r_1 e = r^2\,\mathrm{tg}\,\omega\sqrt{3}$; ferner ist $r_1 = \frac{r}{2}\sqrt{1 - 3\,\mathrm{tg}\,\omega^2}$ durch Elimination von ω ergiebt

sich $e = \frac{r}{r_1} \sqrt{r^2 - 4 r_1^2}$, ein Ausdruck, dessen Konstruktion einfach ist.

HABERLAND. LACHNIT. LÖKLE.

Vergl. Haberland: Weitere Sätze über die Apollonischen Kreise des Dreiecks. Programm Neustrelitz. 1898. p. 7.

KLEINEN.

1679. (Gestellt von Haberland XXIX$_4$, 280.) Ein Dreieck zu konstruieren aus dem Radius r des Umkreises, dem Radius r_1 des Brocard'schen Kreises und dem Radius r_a des einen der drei Apollonischen Kreise.

1. Analysis: (Bezeichnung wie 1678.) Man kann die Punkte P_1 und P_2 konstruieren. Ist nun M_a der Mittelpunkt des zur Seite BC gehörigen Apollonischen Kreises, so ist die Lage von M_a auf der Mittelsenkrechten der Strecke P_1P_2 dadurch bestimmt, dafs $M_aP_1 = M_aP_2 = r_a$ ist. Der Kreis (M_a, r_a) trifft den Kreis (M, r) in zwei Punkten, deren jeder als A genommen werden kann. Für die Bestimmung von B und C kann O sowohl als erster wie auch als zweiter Brocard'scher Punkt genommen werden. Im allgemeinen erhält man also 4 verschiedene Dreiecke ABC.

FUHRMANN. HABERLAND. KLEINEN. LACHNIT. LÖKLE. STEGEMANN.

2. Analysis: Aus den Gleichungen 1) $r_a = \frac{r \sin\beta \sin\gamma}{\sin(\beta - \gamma)}$ oder $\frac{r}{r_a} = \cot\beta - \cot\gamma$; 2) $r_1^2 = r^2 \frac{\cot\omega^2 - 3}{\cot\omega^2}$; 3) $\cot\omega = \cot\alpha + \cot\beta + \cot\gamma$; 4) $\cot\beta\cot\gamma + \cot\gamma\cot\alpha + \cot\alpha\cot\beta = 1$ erhält man, wenn man $\cot\beta + \cot\gamma = s$ und $\cot\beta\cot\gamma = p$ setzt und wenn man zunächst 1), 3) und 4) berücksichtigt $\left(\frac{r}{r_a}\right)^2 = s^2 - 4p^2$, $\cot\omega = \cot\alpha + s$, $p + s\cot\alpha = 1$. Durch Elimination von s und p aus diesen Gleichungen folgt $\left(\frac{r}{r_a}\right)^2 = (\cot\alpha + \cot\omega)^2 - 4(1 + \cot\alpha^2)$. Setzt man in diese Gleichung den sich aus 2) ergebenden Wert für $\cot\omega$ ein, so erhält man eine quadratische Gleichung zur Bestimmung von $\cot\alpha$; ebenso ergiebt sich $\cot\beta$, sowie $\cot\gamma$ und somit sind die Seiten a, b, c bekannt.

LACHNIT. STOLL.

1680. (Gestellt von Haberland XXIX$_4$, 280.) Ein Dreieck aus dem Radius des Umkreises und den Radien zweier Apollonischer Kreise zu konstruieren.

1. Analysis. (Bezeichnung wie 1678.) Die gegebenen Radien zweier Apollonischer Kreise seien r_b und r_c, ihre Mittelpunkte M_b und M_c. Da nach Nr. 1598 (XXIX, 426) $\sphericalangle M_bP_1M_c = 60^0$ ist, so ist Dreieck $M_bP_1M_c$ bekannt, und man kann die beiden Apollonischen Kreise (M_b, r_b) und (M_c, r_c), welche sich in P_1 und P_2 schneiden, konstruieren. Der Umkreis des gesuchten Dreiecks

ABC schneidet die Apollonischen Kreise rechtwinklig; daher ist M einer der beiden auf P_1P_2 gelegenen Punkte, für welche die an die Apollonischen Kreise gezogenen Tangenten gleich r sind, und der Kreis (M, r) ist der Umkreis des gesuchten Dreiecks. Dieser treffe den Kreis (M_b, r_b) in B und B'. Dann werden auf dem Umkreise durch die Verbindungsgeraden M_cB und M_cB' die Punkte A und A' und durch die Verbindungsgeraden M_bA und M_bA' die Punkte C und C' bestimmt. Die beiden Dreiecke ABC und $A'B'C'$ genügen der Aufgabe.

HABERLAND. KLEINER. LACHNIT. STEGEMANN.

2. Analysis. Es sei $\alpha > \beta > \gamma$, dann ist $r_b = \frac{r \sin\gamma \sin\alpha}{\sin(\alpha-\gamma)}$, $r_c = \frac{r \sin\alpha \sin\beta}{\sin(\alpha-\beta)}$ oder $\frac{r}{r_b} = \cot\gamma - \cot\alpha$ und $\frac{r}{r_c} = \cot\beta - \cot\alpha$ und $\cot\beta\cot\gamma + \cot\alpha(\cot\beta + \cot\gamma) = 1$, so dafs man leicht $\left(\frac{r}{r_b} + \cot\alpha\right)\left(\frac{r}{r_c} + \cot\alpha\right) + \cot\alpha\left(\frac{r}{r_b} + \frac{r}{r} + 2\cot\alpha\right) = 1$ oder $3\cot\alpha^2 + 2\cot\alpha\left(\frac{r}{r_b} + \frac{r}{r_c}\right) + \frac{r^2}{r_br_c} = 1$ erhält, woraus α sofort bestimmt werden kann. Ebenso ergeben sich β und γ.

BESEKE. LACHNIT. STOLL. FUHRMANN ähnlich, bestimmt r_α, darauf ω und r_1.

B. Neue Aufgaben.

(Fortsetzung von Heft 5, S. 350.)

1822. $yz = ax + by$; $zx = ay + bz$; $xy = az + bx$. (Zahlenbeispiel: $a = 1$, $b = 2$).

EMMERICH (Mülheim a. d. Ruhr).

1823. $yz = ax + by + bz$; $zx = ay + bz + bx$; $xy = az + bx + by$. (Zahlenbeispiel: $a = 1$, $b = 2$.)

EMMERICH (Mülheim a. d. Ruhr).

1824. $yz = ax + by + cz$; $zx = ay + bz + cx$; $xy = az + bx + cy$. (Zahlenbeispiel: $a = 1$, $b = 2$, $c = 3$.)

EMMERICH (Mülheim a. d. Ruhr).

1825. Die Eckstrahlen des Dreiecks ABC sollen sich in einem Punkte P schneiden; ferner sind in das Dreieck ABC zwei Dreiecke $A_1B_1C_1$ und $A_2B_2C_2$ eingeschrieben, wobei A_1 und A_2 auf BC, B_1 und B_2 auf CA, C_1 und C_2 auf AB liegen; diese eingeschriebenen Dreiecke sollen aber eine solche Lage haben, dafs A_1C_1 und A_2B_2 parallel mit AP, B_1A_1 und B_2C_2 parallel mit BP, C_1B_1 und C_2A_2 parallel mit CP sind. Dann kann man in und um das Sechseck $A_1A_2B_1B_2C_1C_2$ einen Kegelschnitt beschreiben.

STOLL (Bensheim).

1826. Die beiden in der vorigen Aufgabe erwähnten Kegelschnitte sind concentrisch, aber nicht homothetisch. Man soll die

trimetrischen Koordinaten ihres gemeinschaftlichen Mittelpunkts angeben, ihre Gleichungen aufstellen und insbesondere für den eingeschriebenen Kegelschnitt die sechs Berührungspunkte bestimmen.

STOLL (Bensheim).

1827. Man soll den Flächeninhalt des Sechsecks $A_1 A_2 B_1 B_2 C_1 C_2$ und das Minimum desselben finden. STOLL (Bensheim).

1828. Jede ganze Zahl, welche durch die Summe eines dreifachen und eines einfachen Quadrats darstellbar ist, oder wenigstens das Vierfache jeder solchen Zahl ist noch auf mindestens zwei andere Arten durch dieselbe Form darstellbar. FLECK (Berlin).

C. Aufgaben aus nichtdeutschen Fachzeitschriften.

Die von dem Redakteur des A.-R. gegebenen Lösungen sind mit einem † bezeichnet.

Arithmetische Aufgaben.

828. a) $(a^2 + b^2 + c^2)^2$ in eine Summe von drei Quadraten zu verwandeln. b) $(a^2 + b^2 + c^2 + d^2)^2$ in eine Summe von drei Quadraten zu verwandeln.

Auflösung: † a) $(a^2 + b^2 + c^2)^2 = (a^2 + c^2) + 2b^2(a^2 + c^2) + b^4 = (a^2 + c^2)^2 - 2b^2(a^2 + c^2) + b^4 + 4a^2b^2 + 4b^2c^2 = (a^2 - b^2 + c^2)^2 + (2ab)^2 + (2bc)^2$. — b) $(a^2 + b^2 + c^2 + d^2) = (a^2 + c^2)^2 + (b^2 + d^2)^2 + 2(a^2 + c^2)(b^2 + d^2) = (a^2 + c^2)^2 + (b^2 + d^2)^2 - 2(a^2 + c^2)(b^2 + d^2) + 4(a^2 + c^2)(b^2 + d^2) = (a^2 - b^2 + c^2 - d^2)^2 + 4a^2b^2 + 4a^2d^2 + 4b^2c^2 + 4c^2d^2 + 8abcd - 8abcd = (a^2 - b^2 + c^2 - d^2)^2 + (2ab - 2cd)^2 + (2ad + 2bc)^2$. Journ. élém.

829. Wenn eine ganze Zahl eine Summe von drei Quadraten ist, so sind auch alle ihre Potenzen Summen von drei Quadraten.

Beweis: a) Der Exponent sei ungerade, dann ist $(a^2 + b^2 + c^2)^{2k+1} = ((a^2 + b^2 + c^2)^k)^2 (a^2 + b^2 + c^2) = (a(a^2 + b^2 + c^2)^k)^2 + (b(a^2 + b^2 + c^2)^k)^2 + (c(a^2 + b^2 + c^2)^k)^2$. b) Der Exponent sei gerade, also gleich $2^\alpha(2k + 1)$; dann ist $(a^2 + b^2 + c^2)^{2^\alpha(2k+1)} = ((a^2 + b^2 + c^2)^{2^\alpha})^{2k+1}$. Nach 828 läfst sich $(a^2 + c^2 + c^2)^2$ in eine Summe von drei Quadraten zerlegen, folglich auch $(a^2 + b^2 + c^2)^{2^\alpha}$; man erhält also $(a^2 + b^2 + c^2)^{2^\alpha} = A^2 + B^2 + C^2$ und $(A^2 + B^2 + C^2)^{2k+1}$ läfst sich wieder nach a) zerlegen. Journ. élém.

830. Zu beweisen, dafs $2 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 14 \cdots (4n - 6)(4n - 2) \equiv (n + 1)(n + 2) \cdots (2n - 1) 2n$ ist, wenn n eine ganze Zahl ist.

Beweis: Man bezeichne die linke Seite mit A, die rechte mit B, dann ist $A = 2^n \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdots (2n-3)(2n-1)$, also $A \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n = (2 \cdot 4 \cdot 6 \cdots (2n-2) \cdot 2n)(1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2n-1))$, oder $A \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots 2n$ und $B \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots 2n$. Journ. élém.

831. Wird zu dem Quadrat einer ungeraden Zahl, welches gröfser als 9 ist, 5 addiert, so erhält man die Summe von vier auf einander folgenden Quadraten.

Beweis: $(2x+1)^2 + 5 = (x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2$. Educ. Times und Mathesis.

832. Wenn die Summe $a+b$ zweier ganzer Zahlen ein Quadrat oder das Doppelte eines Quadrats ist, so ist die Summe ihrer Kuben bezüglich gleich der Hälfte der Summe von drei Quadraten, oder gleich der Summe von drei Quadraten.

Auflösung: Die Behauptung folgt aus

$$2(a^3+b^3) = (a+b)(a^2+(a-b)^2+b^2).$$

Analoge Sätze können aus folgenden Identitäten hergeleitet werden:

$$2(a^5+b^5) = (a+b)(a^4+b^4+a^2(a-b)^2+b^2(a-b)^2)$$
$$2(a^7+b^7) = (a+b)(a^6+b^6+a^4(a-b)^2+a^2b^2(a-b)^2+b^4(a-b)^2)$$
$$2(a^9+b^9) = (a+b)(a^8+b^8+(a^2-b^2)(a^2-ab+b^2)^2+a^2b^2(a-b)^4).$$

Mathesis.

833. In der Gleichung $x^2-(3a+2)x+a^2-2a-5=0$ ist a unbekannt; man soll a, sowie die beiden Wurzeln der Gleichung berechnen, wenn die eine Wurzel dreimal so grofs ist wie die andere.

Auflösung: Die kleinere Wurzel sei x_1, alsdann folgt aus den Gleichungen $4x_1 = 3a+2$ und $3x_1^2 = a^2-2a-5$ sofort $11x_1^2 - 40x_1 + 29 = 0$, also $x_1 = 1$ oder $\frac{29}{11}$ und $a = \frac{2}{3}$ oder $\frac{94}{33}$. Journ. élém.

834. Für m sind solche Werte zu bestimmen, dafs die vier Wurzeln der Gleichung $x^4+(3m+2)x^2+m^2=0$ eine arithmetische Reihe bilden.

Auflösung: † Bezeichnet man die Wurzeln der Gleichung mit y, $y+z$, $y+2z$, $y+3z$, so erhält man folgende drei Gleichungen: 1) $y+(y+z)+(y+2z)+(y+3z)=0$; 2) $y(y+z)+y(y+2z)+y(y+3z)+(y+z)(y+2z)+(y+z)(y+3z)+(y+2z)(y+3z)=3m+2$; 3) $y(y+z)(y+2z)(y+3z)=m^2$. Aus 1) folgt $2y+3z=0$, aus 2) mit Berücksichtigung von 1) $y(y+3z)+(y+z)(y+2z)=3m+2$ oder $3yz+2z^2=3m+2$. Aus 3) ergiebt sich $(y^2+3yz)(y^2+3yz+2z^2)=m^2$ oder $3yz(3yz+4z^2)=4m^2$. Setzt man in den aus 2) und 3)

erhaltenen Gleichungen $z = -\frac{2y}{3}$ ein, so erhält man $-10y^2 = 9(3m+2)$ und $y^4 = 9m^2$, woraus $m = -\frac{6}{19}$ und $m = 6$ sich ergiebt. Die Wurzeln der betreffenden Gleichung sind alsdann $x_1 = -3i\sqrt{\frac{2}{19}}$, $x_2 = -i\sqrt{\frac{2}{19}}$, $x_3 = +i\sqrt{\frac{2}{19}}$, $x_4 = +3i\sqrt{\frac{2}{19}}$ oder $x_1 = -3i\sqrt{2}$, $x_2 = -i\sqrt{2}$, $x_3 = i\sqrt{2}$, $x_4 = 3i\sqrt{2}$.

Mathesis.

835. x zu berechnen aus $x^4 = \frac{7x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 7x + 7}$.

Auflösung: † $2x^6 - 7x^5 + 7x^4 - 7x^2 - 7x + 2 = 0$ oder $2\left(x^3 - \frac{1}{x^3}\right) - 7\left(x^2 - \frac{1}{x^2}\right) + 7\left(x - \frac{1}{x}\right) = 0$. Mithin ist $x - \frac{1}{x} = 0$ oder $x_{1,2} = \pm 1$. Ferner wird $2\left(x^2 + 1 + \frac{1}{x^2}\right) - 7\left(x + \frac{1}{x}\right) + 7 = 0$, woraus leicht $x_3 = 2$, $x_4 = \frac{1}{2}$, $x_{5,6} = \frac{1}{2}(1 \pm i\sqrt{3})$ folgt.

Nyt Tidsskrift.

836. $x^3 = ax + by$; $y^3 = bx + ay$.

Auflösung: Aus $x^3 + y^3 = a(x+y) + b(x+y)$ und $x^3 - y^3 = a(x-y) - b(x-y)$ folgt leicht $x^2 - xy + y^2 = a + b$ und $x^2 + xy + y^2 = a - b$, woraus sich $x^2 + y^2 = a$ und $2xy = -2b$ ergiebt.

Nyt Tidsskrift.

837. 1) $x^2y + xy^2 = a$; 2) $x^2y^7 + x^7y^2 = b$.

Auflösung: † Man potenziere 1) mit 3 und dividiere die erhaltene Gleichung durch 2), so erhält man $\frac{x^3y^3(x+y)^3}{x^2y^2(x^5+y^5)} = \frac{a^3}{b}$, woraus $\frac{x^3y + 2x^2y^2 + xy^3}{x^4 - x^3y + x^2y^2 - xy^3 + y^4} = \frac{a^3}{b}$ folgt. Setzt man $y = xz$, so erhält man eine leicht lösbare reciproke Gleichung vom vierten Grade in Bezug auf z.

Mathesis.

838. $x^2 + y^2 + 2xy\cos\alpha = a^2$; $xy\sin\alpha = b^2$; $x + y = d$.

Auflösung: † Quadriert man die letzte Gleichung und subtrahiert davon die erste, so folgt $2xy(1+\cos\alpha) = d^2 - a^2$. Eliminiert man aus dieser Gleichung und der zweiten Gleichung xy, so erhält man $2b^2(1+\cos\alpha) = (d^2 - a^2)\sin\alpha$, woraus $\cot\frac{\alpha}{2} = \frac{d^2 - a^2}{2b^2}$ sich ergiebt; x und y sind alsdann leicht zu bestimmen.

Mathesis.

839. $\sqrt{\frac{3y - 2x}{y}} + \sqrt{\frac{4y}{3y - 2x}} = 2\sqrt{2}$; $3(x^2 + 1) = (y+1)(y - x + 1.)$

Auflösung: † Aus der ersten Gleichung ergiebt sich $\sqrt{\frac{3y - 2x}{y}} = \sqrt{2}$, also $y = 2x$. Wird dieser Wert in die zweite Gleichung eingesetzt, so folgt $x_1 = 2$, $y_1 = 4$, $x_2 = 1$, $y_2 = 2$.

Mathesis.

840. Zwei Körper bewegen sich in entgegengesetztem Sinne auf einem Kreise, der in 360^0 eingeteilt ist. Sie beginnen ihre Bewegung gleichzeitig von einem Punkte und zwar legt der erste in der ersten Minute 3^0 und in jeder folgenden 1^0 mehr zurück als in der vorangehenden; der zweite legt in der ersten Minute $1\frac{1}{2}^0$ und in jeder folgenden 6^0 mehr als in der vorangehenden zurück. Nach wieviel Minuten treffen sich die Körper zum ersten, nach wieviel Minuten zum zweiten Male?

Auflösung; † Ist x die Anzahl der Minuten, nach welchen sich die Körper zum ersten Male treffen, so erhält man aus $\frac{x}{2}(3+3+(x-1))+\frac{x}{2}(1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+(x-1)\,6)=360$ den Wert $x=10$; mithin legt der erste Körper in der 11ten Minute 13^0, der zweite $61\frac{1}{2}^0$ zurück. Daher ist die Zeit y zwischen dem ersten und zweiten Zusammentreffen bestimmt durch die Gleichung
$$\frac{y}{2}(13+13+(y-1))+\frac{y}{2}(61\tfrac{1}{2}+61\tfrac{1}{2}+(y-1)\,6)=360,$$
woraus $y = -\frac{71}{7}+\frac{1}{7}\sqrt{10081}$ folgt. Mathesis.

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

Auflösungen sind eingegangen bis zum 19. August von Kleinen 1793. 1794. 1800—1809. Kücker 1697. 1698. Lachnit 1712. 1715. 1769. 1775. 1780. 1800—1809. 1811—1815. 1820. Maſsfeller 1761—1763. 1769. 1771. 1772. 1775—1777. 1780. 1782. 1783. 1785. 1789. 1790. 1792—1795. 1797. 1810—1812. 1814—1818. 1820. Plachowo 1800—1805. 1807. 1809. Stegemann 1764. 1765. 1767. 1768. 1773—1775. 1777—1780.

Neue Aufgaben haben eingesendet ohne Lösung Pampuch (1).

Ferner sind bis zum 12. September eingegangen Auflösungen von Fuhrmann 1764. 1765. 1767. 1768. 1773—1775. 1777—1779. 1781. 1782. 1784—1787. 1793. 1794. 1811. 1812. 1816—1818. Kleinen 1782. 1783. 1814. 1816—1818. Leuzinger (Tiflis) 1764. 1765. 1767. 1768. 1773. 1775. Maennchen (Alzey) 1785. 1806. 1812. 1813. Stegemann 1783. 1806—1815. 1817. 1818. 1820. 1821. Stoll 1783—1787. 1792—1799. 1806—1811. 1813. 1815—1818. 1820. 1821. Wendt (Elsfleth a. d. Weser) 1784. 1786. 1800—1805.

Neue Aufgaben haben eingesendet mit Lösung Kleinen (2), Pampuch (2), Rulf (2); ohne Lösung Maennchen (3).

Wegen vielfacher Anfragen beim A.-Redakteur soll von nun an immer das End-Datum der eingelaufenen Aufgaben beigesetzt werden. Wir müssen aber die Herren Mitarbeiter dringend ersuchen, ihrerseits auch die (wiederholt bekannt gegebenen) Absendungs-Termine der Chef-Redaktion zu berücksichtigen. Die letzten stehen in Jhrg. 28, S. 320 und 400.

(Wiederholt aus Heft 6, S. 426. Dort sind auch die Einsendungstermine aufs neue mitgeteilt.)

D. Red.

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

Herons von Alexandria Druckwerke und Automatentheater griechisch und deutsch herausgegeben von WILHELM SCHMIDT. Leipzig, B. G. Teubner. 1899. LXX u. 514 S. Preis 9 ℳ

Der erste Band der von vielen mit Spannung erwarteten griechisch-deutschen Heronausgabe enthält die physikalischen Schriften Herons, deren Originaltext bisher nur einmal in der wenig geschätzten Ausgabe der Veteres mathematici 1693 gedruckt war, während eine deutsche Übersetzung überhaupt noch nicht existierte. Als Vorläufer der vorliegenden Ausgabe sind gewissermaſsen die Arbeiten über Heron anzusehen, welche der Herausgeber Herr Wilhelm Schmidt im 8. Hefte der „Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik" (1898) veröffentlicht hat [Vergl. Jahrgang 29 Seite 431 dieser Zeitschrift].

Im ersten Kapitel der Einleitung erörtert Schmidt die schwierige und noch nicht endgültig erledigte Frage, zu welcher Zeit Heron gelebt habe, oder, was wichtiger sei, „welchem Zeitalter die durch Heron uns übermittelten Kenntnisse des Altertums angehören." Die übrigen Kapitel der Einleitung enthalten Anmerkungen zu den Figuren, die zum Teil nach den handschriftlichen rekonstruiert, zum Teil frei entworfen sind, und zu dem Anhange, von dem weiter unten die Rede sein wird.

Auf die Einleitung folgt zunächst (S. 1—333) Herons Schrift *Πνευματικά*, Druckwerke, deren 2 Bücher beziehungsweise 43 und 37 Vorrichtungen beschreiben, welche auf dem Luftdruck und der Spannkraft des Dampfes beruhen und zum Teil höchst interessant und unterhaltend sind. Von den bekannteren seien hier nur die verschiedenen Heber, die Zauberkanne, der Springbrunnen, die Feuerspritze, der Automat für verschiedene Flüssigkeiten, die sich selbst regulierende Lampe hervorgehoben. Von den vielleicht weniger bekannten erwähne ich nur das durch Öffnung einer Thüre bewirkte Anblasen einer Trompete (Nr. XVII, S. 99). An der Thüre ist nämlich eine Schnur befestigt, die beim Öffnen der Thüre vermittels eines Hebelwerkes bewirkt, daſs eine mit ihrem offenen Ende auf einer Wassermasse ruhende Glasglocke tiefer in das Wasser

eintaucht und dadurch die Luft komprimiert. Durch den oberen Teil des Glases geht in luftdichtem Verschlufs das Mundstück einer Trompete, und sowie die Glocke sich (mit der Trompete) senkt, entweicht die Luft durch das Mundstück und bringt die Trompete zum Tönen. Eine grofse Anzahl anderer derartiger Vorrichtungen, deutlich beschrieben und durch hübsche Figuren erläutert, machen die Lektüre des Buches recht genufsreich.

Auf die Druckwerke folgt (S. 335—453) Herons Schrift *Περὶ αὐτοματοποιητικῆς*, die Automatentheater, deren Inhalt Heron selbst in der Einleitung folgendermafsen angiebt: „Man stellt Tempel oder Altäre von mäfsigem Umfange her, die sich von selbst heranbewegen und auf einigen bestimmten Punkten halten; dann bewegt sich jede von den darin befindlichen Figuren entsprechend dem vorliegenden Plane oder einer passenden Fabel für sich, und schliefslich kehren Tempel und Altar nach ihrem ursprünglichen Platze zurück. Die auf solche Art gearbeiteten Automaten nennt man fahrende. Es giebt aber unter den Automaten auch eine andere Art, die sogenannten stehenden Automaten. Diese Art verspricht folgendes zu leisten: Auf einer niedrigen Säule steht eine Tafel mit Thüren, die sich öffnen können, und auf dieser sieht man eine Darstellung von Figuren, die in ihrer Anordnung irgend einem Stück entsprechen. Die Tafel ist nun zu Anfang geschlossen; dann öffnen sich die Thüren von selbst, und die Gruppirung der Figuren auf dem Bilde wird sichtbar. Haben sich nach kurzer Zeit die Thüren wieder von selbst geschlossen und geöffnet, so erscheinen die Figuren anders verteilt, aber doch der zuerst vorgeführten Darstellung entsprechend. Wenn die Thüren wieder geschlossen und geöffnet sind, zeigt sich abermals eine andere Verteilung der Figuren, die zu den vorher erschienenen passt, und entweder führt diese das zu Grunde liegende Stück zu Ende, oder es kommt nach dieser nochmals eine andere Darstellung zum Vorschein, bis das Stück zu Ende geführt ist. Von den auf der Tafel sichtbaren, gemalten Figuren läfst sich jede einzelne in Bewegung zeigen, sobald es die Fabel erfordert, z. B. können die einen sägen, die anderen das Schlichtbeil handhaben, wieder andere mit Hämmern oder Zimmeräxten arbeiten, indem sie bei jedem Schlage ein der Wirklichkeit entsprechendes Geräusch hervorbringen. Es können auch andere Bewegungen auf der Bühne vorgeführt werden, z. B. kann Feuer angezündet werden oder es können bis dahin nicht sichtbare Figuren plötzlich erscheinen und wiederum verschwinden. Kurz, man kann jede beliebige Bewegung ausführen, ohne dafs man sich den Figuren nähert.“ Es werden dann im ersten Buche die fahrenden, im zweiten die stehenden Automatentheater eingehend behandelt.

Der Anhang des Bandes (S. 455—507) giebt zunächst ein Fragment aus Herons Schrift über Wasseruhren, dann die

Druckwerke des Philon von Byzanz, eines Mechanikers, der im Ausgang des 3. Jahrhunderts n. Chr. lebte. Von dieser Schrift ist der griechische Text nicht mehr vorhanden. Wir besitzen nur eine lateinische Übersetzung, die nach einer ebenfalls verlorenen arabischen Übersetzung angefertigt ist. Schmidt giebt auch hier (neben der lateinischen) eine deutsche Übersetzung. Es interessiert vielleicht den Leser, auch aus dieser Schrift eine Stelle wörtlich angeführt zu sehen. Ich wähle den Beweis der Körperlichkeit der Luft (S. 461):

Wenn ich ein für leer geltendes Gefäfs nehme, welches so geformt ist, dafs es in der Mitte geräumig, oben eng ist, wie die in Ägypten hergestellten Gefäfse, und jenes Gefäfs tief ins Wasser tauche, so wird durchaus kein Wasser eindringen, so lange nicht ein Teil der Luft entwichen ist. Nach dem Entweichen der Luft wird das Wasser Zutritt haben. Dies soll folgender Versuch zeigen: Man mufs ein Gefäfs mit enger Mündung nehmen, wie ich es oben beschrieben habe, an dessen Boden sich ein kleines Loch befinde, das man mit Wachs verstopfe. Dann drehe man das Gefäfs mit der Mündung nach unten und setze es in die Tiefe des Wassers. Doch mufs man dafür sorgen, dafs es senkrecht, auf keiner Seite geneigt, eingesetzt wird, und man drücke es mit den Händen so lange nieder, bis es ganz unter Wasser getaucht ist. Zieht man es nun allmählich und sachte heraus, so wird man finden, dafs es inwendig trocken ist und an keiner Stelle mit Ausnahme der äufseren Mündung nafs geworden ist. Daraus ergiebt sich also die Körperlichkeit der Luft. Wäre sie kein Körper, und wäre der Raum im Innern leer, so würde das Wasser ungehindert hineinfliefsen. Um dies noch besser zu zeigen, tauche man das genannte Gefäfs zum zweiten Male wie vorher unter Wasser und nehme dann das Wachs, welches oben in das Loch gesteckt war, fort. Dann wird man wahrnehmen, wie die Luft durch das Loch entweicht, und zwar wird man es an den Luftblasen im Wasser sehen, falls das Wasser über dem Loche gestanden hat, und das Gefäfs wird sich mit Wasser füllen, weil die Luft durch das Loch entweicht. Was die Luft notgedrungen hinaustreibt, ist die Bewegung und der Druck des vordringenden Wassers, welches vorher in die Tiefe gedrängt war, als man das Gefäfs hineinstellte. Und dies ist der Beweis für die Körperlichkeit der Luft."

Der letzte Teil des Anhangs sind einige zur Pneumatik gehörende Kapitel aus Vitruv, lateinisch mit deutscher Übersetzung. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis erhöht die Brauchbarkeit des Buches, welches des Interessanten so viel bietet, dafs es schwer fällt, sich von ihm loszureifsen. G. Wertheim.

Heinrich Weber, Lehrbuch der Algebra. 2. Auflage 2. Band. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn 1899. XVI u. 856 S. Preis 12 *M.*

Im 29. Jahrgang dieser Zeitschrift (S. 298) ist die 2. Auflage des ersten Bandes der Weber'schen Algebra angezeigt worden. Der jetzt in 2. Auflage vorliegende 2. Band hat durch Berücksichtigung der neueren Arbeiten aus dem Gebiet der Gruppentheorie (Frobenius, Hilbert) wesentliche Bereicherungen erfahren, so dafs sein Umfang trotz verschiedener Vereinfachungen und Weglassung eines für die geplante Fortsetzung des Werkes reservierten Abschnitts um 60 Seiten zugenommen hat. Die Weber'sche Algebra hat die Gunst der Mathematiker wie im Sturm erobert und trotz des hohen Preises eine für derartige Werke beispiellose Verbreitung in kürzester Zeit gefunden. Für die 2. Auflage hat der Verleger den Preis erheblich herabgesetzt (von *M* 36 auf *M* 22), und das wird dem vortrefflichen Werke nicht blofs zahlreiche neue Freunde erwerben, sondern auch wohl viele Besitzer der ersten Auflage zur Anschaffung der 2. veranlassen. G. Wertheim.

Fiedler, Analytische Geometrie der Kegelschnitte etc. nach G. Salmon bearbeitet. I. T. 6. Aufl. XXV u. 441 S. Leipzig, Teubner 1898. Pr. 9 *M*

Diese 6. Auflage des allbekannten u. geschätzten Werkes erscheint ebenfalls, wie die 5.*) in 2 Teilen. Dieser 1. T. umfafst die Elemente in einer die weitere Entwickelung vorbereitenden Ausführung und Vollständigkeit. Es sind nur Zusätze nötig erschienen, welche die Ordnung der Artikel nicht beeinträchtigen oder ändern. Die Anzahl der Übungsbeispiele ist auf 527 gestiegen. Eine Reihe derselben von § 99 ab bis zu § 248 betrifft die Metrik der collinearen Ebenen. Die Abschnitte, welche beim ersten Studium übergangen werden können, sind mit einem * bezeichnet. Den Bedürfnissen weiterer und tieferer Studien ist durch die (bis auf die neueste Zeit fortgeführten) Litteratur-Nachweise (S. XXI—XXV, 66 Nummern) entsprochen. Die Orientierung wird erleichtert durch ein sehr eingehendes Inhaltsverzeichnis (S. V—XX), dem im 2. Teil ein das Ganze umfassendes alphabetisches Sachregister folgen soll.

Dafs der Verfasser, wie aus den früheren Auflagen bekannt, sofort allgemein mit schiefwinkligen Koordinaten beginnt und überhaupt in seinem Vortrage sich auf einen schon höhern Standpunkt stellt, dürfte seine Begründung und Berechtigung darin finden, dafs er für Studierende der Hochschule schreibt, welche, wie

*) Die 5. Aufl. erschien 1887 (mit XV u. 432 S.).

vorauszusetzen, auf der Mittelschule bereits in die Koordinaten-Geometrie eingeweiht sind, dort aber jedenfalls mit rechtwinkligen Koordinaten — wie es didaktisch der Mittelschule ziemt — begonnen und gearbeitet haben.

Auch diese neue Auflage sei der besondern Beachtung und fleifsigen Benützung der Mathematik-Studierenden und Fachgenossen angelegentlich empfohlen. H.

Rudio, Die Elemente der analytischen Geometrie. II. T. Die analyt. Geometrie des Raums. 2. verb. Aufl. VI u. 184 S. Pr. *M* 2,40. Leipzig ib. 1899.

Mit Rücksicht auf unsere ausführlichere Anzeige der 1. Aufl. ds. Buchs (XXIX, 1893, S. 277) sei hingewiesen auf die Hinzufügung, bezw. gröfsere Berücksichtigung der Theorien der Flächen 2. Gr. Aufser der Revision des Textes ist auch eine Vermehrung der Übungsaufgaben von 450 auf 482 eingetreten. Endlich sei noch hingewiesen auf die Hinzufügung eines alphabet. Registers.

Wir müssen bezügl. dieses Werkes unsre Behauptung a. a. O. wiederholen, dafs es sich im Vergleich mit ähnl. Werken (z. B. mit dem von Schlömilch*)) durch das beigegebene Übungsmaterial auszeichnet. H.

Alexandroff, Professor Ivan, *Problèmes de Géométrie Élémentaire groupés d'après les méthodes à employer pour leur résolution. Traduit du russe, sur la sixième édition par D. Aitoff.* Paris. Librairie scientifique A. Hermann. 1899. VIII. 154 S. Preis (?).

Obgleich in Frankreich zahlreiche Leitfäden vorhanden sind, in denen sich bei den einzelnen Abschnitten eine grofse Anzahl geometrischer Konstruktionsaufgaben befindet, und obgleich durch die periodisch erscheinenden Zeitschriften ununterbrochen eine Fülle von Aufgaben veröffentlicht und gesammelt wird, giebt es nach Angabe des Übersetzers aufser einer Übersetzung von Petersen: Methoden und Theorieen zur Lösung geometrischer Konstruktionsaufgaben noch kein französisches Werk, welches die verschiedenen Methoden zur Lösung geometrischer Konstruktionsaufgaben wissenschaftlich behandelt. Um diesem Mangel abzuhelfen, hat der Verfasser das bereits in der sechsten Auflage erschienene russische Werk von Alexandroff übersetzt, welches durch diese Übersetzung wohl auch in Deutschland in weiteren Kreisen Beachtung finden wird.

---

*) Lehrb. d. analyt. Geom. bearb. von Fort u. Schlömilch, II. T. analyt. G. des Raums von Schlömilch. 5. Aufl. (1886) in gleichem Verl.

Die vorliegende Aufgaben-Sammlung enthält 4 Kapitel:

I. *Propositions préliminaires.*

II. *Problèmes sur la constructions des figures géometriques.*

III. *Application de l' algèbre à la géometrie.*

IV. *Problèmes mixtes.*

Das am meisten interessierende zweite Kapitel behandelt, nachdem zunächst einige allgemeine Betrachtungen angestellt sind, in welchen besonders wichtige Aufgaben zum Teil vollständig ausgeführt, zum Teil als Übungsaufgaben gegeben sind, die verschiedenen Methoden zur Konstruktion geometrischer Aufgaben und zwar 1) *Méthode des lieux géométriques.* 2) *Méthode de similitude.* 3) *Méthode du probléme contraire.* 4) *Méthode de symétrie.* 5) *Méthode de translation.* .6) *Méthode de rotation autour d' un axe.* 7) *Méthode de rotation autour d' un point.* 8) *Méthode d' inversion.* In der Regel werden zuerst allgemeine Betrachtungen über die betreffende Methode angestellt, darauf wird die Methode an mehreren Beispielen erörtert und schliefslich eine grofse Anzahl von Aufgaben gegeben, bei denen die betreffende Methode zur Anwendung kommen kann. Bei schwierigeren Aufgaben ist eine kurze Anleitung zu ihrer Lösung beigefügt. In derselben Weise wie Kapitel II ist auch III behandelt, welches aufser planimetrischen mehrere stereometrische Aufgaben enthält

Was die Anordnung der Aufgaben und die Darstellung anlangt, so hat der Verfasser durch diese Übersetzung und Umarbeitung des Alexandroff'schen Werkes ein wertvolles und im hohem Mafse brauchbares Buch geliefert, welches wie das bekannte vortreffliche Werk von Petersen die weiteste Verbreitung verdiente. Der Studierende der Mathematik, welcher sich dem Lehrberufe widmen will und während seiner Studienzeit wenig Anregung zur Lösung geometrischer Konstruktionsaufgaben hat, findet in diesem Werke eine wissenschaftliche Behandlung der betreffenden Methoden, der Lehrer findet für seinen Unterricht manchen beachtenswerten Wink für die Behandlung der einen oder andern Aufgabe, so dafs allen Fachgenossen es auf das Angelegentlichste empfohlen werden kann.

Lobende Anerkennung verdient die ganze Ausstattung des Buches. Der Druck und die Figuren sind von einer Schärfe und Sauberkeit, wie man sie selten findet.

Herford i. W. MÜSEBECK.

HOCHHEIM, Professor Dr. ADOLF, **Aufgaben aus der analytischen Geometrie der Ebene.** Heft II. **Die Kegelschnitte.** Abteilung I. Zweite Auflage. A. Aufgaben. 81 S. B. Auflösungen. 96 S. Mit in den Text gedruckten Figuren. Leipzig. Verlag von B. G. Teubner. 1899. VIII. Preis: 1,40 ℳ und 1,60 ℳ

Im Jahrgang XV dieser Zeitschrift S. 369 u. f. wurde die erste Auflage dieser Abteilung der vorliegenden Aufgabensammlung

bereits angezeigt und zur Benutzung empfohlen. Da die Anordnung des Stoffes bei dieser zweiten Auflage dieselbe geblieben und der Inhalt nur um 53 neue Aufgaben vermehrt ist, von denen 18 die Parabel, 17 die Ellipse, 11 die Hyperbel, 7 Kurven zweiten Grades behandeln, so wird auf diese eingehende Besprechung verwiesen. Doch dürfte diese Sammlung nicht allein den Lehrern und Schülern der Realgymnasien und Oberrealschulen willkommen sein, sondern, nachdem nach den neuen Lehrplänen auch auf den Gymnasien die analytische Behandlung der Kegelschnitte vorgeschrieben ist, werden auch die Lehrer und Schüler dieser Anstalten diese Sammlung, obwohl sie über das Pensum der Gymnasien hinausgeht, gern benutzen, zumal die Aufgaben von leichteren zu schwereren fortschreiten und die Anzahl der Aufgabensammlungen, die diesen Zweig des mathemathischen Wissens behandeln, verhältnismäfsig gering ist.

Herford i. W. MÜSEBECK.

FUNKE, Prof. Dr. H., Methodisch geordnete Aufgaben zu Mehler's Hauptsätzen der Elementar-Mathematik. Berlin. Verlag von Georg Reimer 1896. VIII. 96 Seiten. Preis 0,60 *M*.

Von dem allgemein anerkannten Grundsatze ausgehend, dafs der Schüler nicht nur die Wahrheiten und Methoden der Mathematik kennen, sondern sie auch gebrauchen lernen mufs, wenn sie für ihn Wert haben sollen, hat der Verfasser diese methodisch geordnete Aufgabensammlung zusammengestellt, welche eine Ergänzung zu Mehler's Hauptsätzen der Elementar-Mathematik bilden soll. Da es für die möglichst innige Verbindung von Theorie und Praxis wünschenswert ist, dafs Lehrbuch und Aufgabensammlung im engsten Zusammenhang stehen und dafs die Behandlungsweise und Verteilung des Stoffes in beiden völlig übereinstimmt, hat der Verfasser seine Sammlung, welche kein Inhaltsverzeichnis enthält*), in dieselben Abschnitte geteilt, wie sie in der zwanzigsten Auflage von Mehler enthalten sind. 1) Raumlehre S. 1. 2) Planimetrie S. 2—38. 3) Algebra S. 38—72. 4) Trigonometrie S. 72—78. 5) Reihen, Kombination und Wahrscheinlichkeit S. 78—82. 6) Stereometrie und sphärische Trigonometrie S. 82—91. 7) Analytische Geometrie. S. 91—96. Auch die weitere Gliederung der einzelnen Abschnitte entspricht vollständig dem Lehrbuche, so dafs man davon absehen kann, dieselbe näher zu erörtern.

Es mufs jedoch als unzweckmäfsig bezeichnet werden, dafs in der Aufgabensammlung keine fortlaufenden Paragraphen auftreten, sondern die Paragraphen des Lehrbuchs angegeben sind, auf welche sich die betreffenden Aufgaben beziehen. So folgen in der Sammlung aufeinander § 6, § 8, § 12. Von § 27—122 ist eine derartige Einteilung nach Paragraphen überhaupt nicht vorhanden, sondern

*) Ein solches sollte doch jedes Buch enthalten! D. Red.

es wird nur durch die Überschriften auf die entsprechenden Abschnitte des Lehrbuchs hingewiesen. In der Algebra werden dann von § 122 an bis § 143 die Paragraphen des Lehrbuchs angegeben, ebenso in dem Abschnitte über Reihen u. s. w. von § 182—192, während in den andern Abschnitten derartige Hinweise nur sehr vereinzelt in den Aufgaben auftreten. Eine weitere Unbequemlichkeit beim Gebrauch der Sammlung ist es, dafs manche Aufgaben schwer verständlich sind. So ist es auf S. 15 in „III. Vom Kreise Nr. 4: Was für ein Viereck ist $BNCN$,? nicht klar, worauf sich diese Bezeichnung beziehen soll. Soll sie sich auf Fig. 4) S. 10 beziehen, so hätte wenigstens auf diese Figur hingewiesen werden müssen, da bereits zwei Abchnitte, in denen diese Figur nicht benutzt worden ist, dazwischen liegen; auch mufs es dann $\sphericalangle BNC = R + \frac{\alpha}{2}$ statt $R - \frac{\alpha}{2}$ lauten. — Ebenso ist in § 122 nicht ohne weiteres ersichtlich, dafs die angegebenen Substitutionen in den im Lehrbuch von Mehler angegebenen Gleichungen ausgeführt werden sollen. — Auf Seite 41 ist Nr. 28: „In welche Faktoren läfst sich $(a^2 - b^2)$, in welche $(a^2 - 2ab + b^2)$ zerlegen? Welcher Faktor findet sich sowohl im Zähler als auch im Nenner? Welcher Bruch, dessen Zähler und Nenner aus weniger Faktoren bestehen, ist also dem Bruch $\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a^2 - b^2}$ gleich?“ vollständig zu ändern, und in der folgenden Aufgabe ist „kleiner“ ein unzulässiger Ausdruck, weil dadurch ein Schüler zu der Annahme gelangt, der Bruch werde durch das Heben kleiner.

Was die Reichhaltigkeit der Sammlung anlangt, so dürften die Aufgaben aus der Planimetrie, welche 38 Seiten umfassen, hinreichend Übungsstoff bieten, während alle andern Abschnitte nicht genügend Material enthalten. So sind über Wurzelrechnung aufser einigen einleitenden Fragen nur einzelne Beispiele über das Ausziehen der 2., 3., 4. und 6ten Wurzel vorhanden und einzelne Aufgaben über imaginäre Zahlenausdrücke. Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten, bei denen Wurzeln auftreten, sind nur 5 vorhanden. Der Abschnitt „Trigonometrie“ enthält für Sekunda und Prima nur 29 Aufgaben aufser den 23 Aufgaben zur trigonometrischen Behandlung von Konstruktionsaufgaben. Allerdings geht der Verfasser, wie er in der Vorrede bemerkt, von der Ansicht aus, dafs in Sekunda und Prima die Übungen sehr zurücktreten müssen, weil in diesen Klassen die Lehre mehr hervortritt, doch darf ein Zurücktreten der Übungen sicherlich nicht in dem Mafse stattfinden, wie es nach dieser Sammlung der Fall zu sein scheint.

Anerkannt soll werden, dafs diese Sammlung besonders in den letzten Abschnitten (2—6) zahlreiche Aufgaben enthält, welche dem Leben und andern Wissensgebieten entnommen sind, so dafs sie aus diesem Grunde den Fachgenossen zur Beachtung empfohlen werden kann.

Herford i. W. Müsebeck.

SIEVERS, JÜRGEN (Realschul-Oberl. in Frankenberg-Sachsen), Sammlung theoretisch-praktischer Aufgaben. Mit 49 in den Text gedruckten Figuren. Leipzig. Verlag der Dürr'schen Buchhandlung. 1899. VIII. 86 S. Preis 1,80 *M*.

Die Beobachtung, dafs die algebraischen Aufgabensammlungen verhältnismäfsig wenig Aufgaben enthalten, wie Theorie und Praxis sie zahlreich bieten, hat den Verfasser veranlafst, diese Sammlung gewissermafsen als eine Ergänzung zu den algebraischen Aufgabensammlungen herauszugeben.

Diese Sammlung, welche kein Inhaltsverzeichnis enthält*), zerfällt in drei Abschnitte. Aufgaben für Klasse III. S. 1—11, Klasse II. S. 12—38, Klasse I. S. 38—78, denen noch ein Nachtrag S. 78—86 hinzugefügt ist. Der erste Abschnitt besteht aus den Unterabteilungen: Planimetrie (a. Strecken, b. Winkel), Rechnen, Bewegungsaufgaben und Erdkunde, der zweite Abschnitt aus Planimetrie [Aufgaben über das a) rechtwinkelige, b) gleichschenklige Dreieck], Rechnen, Physik, der dritte Abschnitt aus Planimetrie, Stereometrie, Physik, Erdkunde, Gleichungen von der Form $x^4 + ax^2 + b = 0$, Reciproke Gleichungen, Aufgaben für logarithmische Berechnung. Bei einer grofsen Anzahl von Aufgaben ist eine kurze Anleitung zur Lösung beigegeben, so dafs es auch schwächeren Schülern möglich ist, diese Sammlung mit Erfolg durchzuarbeiten.

Was die Anordnung der Aufgaben anlangt, so hat der Verfasser, obgleich seine Sammlung kein Schulbuch sein soll, sondern nur passendes Material zur Übung auf algebraischem Gebiete und gleichzeitigen Festigung in den andern Gebieten liefern soll, eine methodische Anordnung innegehalten; es findet stets ein Fortschritt von leichteren zu schwereren Aufgaben statt. Besonders reichhaltig ist die Sammlung an Aufgaben aus der Planimetrie. Bei den stereometrischen Aufgaben ist es auffällig, dafs fast ausschliefslich Aufgaben über Körper mit krummer Oberfläche auftreten, während sich auch über Prismen und Pyramiden, besonders über die regelmäfsigen Körper derartige Aufgaben mit Leichtigkeit hätten aufstellen lassen. Auch wäre es wünschenswert, wenn bereits der Abschnitt „Klasse II“ leichtere Aufgaben aus der Stereometrie enthielte und wenn die Gliederung der Planimetrie in diesem Abschnitte, welche nicht nur Aufgaben über das rechtwinklige und gleichschenklige Dreieck, sondern zahlreiche andere Aufgaben enthält, entweder ganz unterblieben oder weiter durchgeführt wäre.

Die Sammlung, von welcher anerkannt werden mufs, dafs sie mit grofser Sorgfalt durchgearbeitet ist, kann den Fachlehrern, welche manche neue Aufgabe darin finden werden, zur Beachtung und Prüfung empfohlen werden.

Herford i. W. MÜSEBECK.

*) Siehe die Anm. auf S. 513. D. Red.

Holle, Dr. H. G., Leitfaden der Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Schulen. Mit fünf Tafeln Abbildungen. Zweite Auflage. Bremerhaven 1899. Verlag von L. v. Vangerow. Preis geb. 1,80 *M*.

Fünfzehn Jahre sind verflossen, seit dieses Buch zum ersten Male erschien. Durch die Länge dieser Zeit könnte man sich ohne nähere Kenntnis des Buches wohl zu einem ungünstigen Vorurteil gegen die Brauchbarkeit desselben verleiten lassen. Aber schon der Rezensent der ersten Auflage hat in dieser Zeitschrift (XVIII. Jahrgang 1887 S. 295) sich dahin ausgesprochen, dafs es zu den hervorragendsten Leistungen auf dem Gebiete der botanischen Schullitteratur gehört. Wenn man bedenkt, dafs von manchen recht mittelmäfsigen Hilfsbüchern für den botanischen Unterricht in verhältnismäfsig kurzer Zeit zahlreiche neue Auflagen auf einander gefolgt sind und noch folgen, so kann man die geringe Verbreitung, die ein so vortreffliches Buch gefunden hat, nur lebhaft bedauern.

In seiner jetzigen Gestalt hat der Leitfaden von Holle äufserlich wie innerlich entschieden noch gewonnen: alle Kapitel sind von neuem durchgearbeitet, der Stoff ist zum Teil zweckmäfsiger gruppiert, hie und da auch vermehrt, und endlich sind auf fünf Tafeln Abbildungen, die der ersten Auflage gänzlich fehlten, beigegeben worden. Da bei der ersten Auflage von einer eigentlichen Besprechung des Buches abgesehen worden war, so mag hier eine kurze Übersicht über den Inhalt folgen. Voraus zu bemerken ist, dafs der Leitfaden nicht dazu bestimmt ist, in einer bestimmten Reihenfolge „durchgenommen“ zu werden, sondern dafs es dem Lehrer überlassen ist, die jeweils auf das in den Stunden vorliegende Pflanzenmaterial bezüglichen Abschnitte auszuwählen, weiter zu erläutern und mit einander in Verbindung zu bringen. Der Thätigkeit des Lehrers ist namentlich auch die weitere Ausführung der vielfach nur andeutenden Bemerkungen des Textes zugewiesen.

Nach einer allgemeinen Einleitung, in welcher der Artbegriff und die für die Beschreibung der Pflanzenarten in Betracht kommenden Ausdrücke und Verhältnisse erläutert sind, sind 13 möglichst verschiedene Pflanzenarten mit leicht erkennbaren Blütenteilen genauer beschrieben. Diesen Beschreibungen sind Übersichten über die verbreitetsten Pflanzenarten mit Angabe ihres Standortes beigefügt und zwar nach der Zeit ihrer Blüte gruppiert in solche des Vorfrühlings (Zeit des Belaubens), Frühlings (Zeit der Obstblüte), Vorsommers (Zeit der Zierstrauch-Blüte), Sommers (Zeit des Frühobstes), Nachsommers (Zeit der Getreideernte), Herbstes (Zeit des Spätobstes), Spätherbstes (Zeit des Laubabfalles). Bei einer gröfseren Anzahl der aufgeführten Pflanzen ist das mittlere Datum der Vollblüte für das Unterwesergebiet, gewonnen aus 20-jährigen Beobachtungen, hinzugefügt. Im nächsten Abschnitt sind die verwandtschaftlichen Beziehungen der Pflanzen an einer kleinen Anzahl von

Beispielen erläutert. Darauf folgt als Abschlufs des ersten Teiles eine Übersicht über die wichtigeren Familien der Blütenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Nutzpflanzen. — Die Gestaltlehre und Systematik der Kryptogamen bildet den dritten Teil des Buches. Dieser ist etwas ausführlicher als in den meisten Büchern ähnlicher Art. So z. B. nehmen die allgemeinen Angaben über die Moose mehr als eine Seite kleinen Druckes ein. Bei den Pilzen hat der Verfasser noch an der Lehre von der geschlechtlichen Bildung der Ascomycetenfrüchte festgehalten. — Der zweite Teil des Leitfadens endlich handelt vom Leben der höheren Pflanzen, und zwar 1. von der Ernährung, 2. vom Wachstum, 3. von den Schutzeinrichtungen und 4. von der Fortpflanzung. Man wird bemerken, dafs der anatomische Bau der Pflanzen keine besondere Behandlung in dem Buche erfahren hat. Diese ist mit der Lehre vom Leben der höheren Pflanzen verbunden worden. Dafs aber die Anatomie nicht etwa als etwas Nebensächliches behandelt ist, geht zur Genüge aus den auf fünf Tafeln enthaltenen Abbildungen hervor. Dieselben bringen fast nur anatomische Details zur Anschauung und sind nach einem sehr übersichtlichen Plane zusammengestellt. Vom Verfasser selbst entworfen und sehr korrekt ausgeführt, bilden sie einen besonders schätzenswerten Bestandteil des Buches. Aufser diesen Tafeln ist noch eine Karte in Schwarzdruck beigegeben, welche die Vegetationsgebiete der Erde nach Grisebach veranschaulicht. Leider sind dazu aufser der Angabe der Grenzlinien für die Verbreitung gewisser Pflanzen gar keine Erläuterungen gegeben. Wir glauben daher, dafs diese Karte ohne Text in der Hand des Schülers nur teilweise ihren Zweck erfüllen wird.

Wir können also unser Urteil über den Leitfaden von Holle dahin zusammenfassen, dafs wir es hier mit einem ganz vortrefflichen Buche zu thun haben, das trotz seiner Kürze sich durch Reichhaltigkeit und die gediegene Bearbeitung des Inhaltes auszeichnet. Möchten diese Zeilen dazu beitragen, die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf dasselbe zu lenken!

Reichenbach i. V. Dietel.

Söhns, Dr. Franz, Unsere Planzen hinsichtlich ihrer Namenserklärung und ihrer Stellung in der Mythologie und im Volksaberglauben. Leipzig, B. G. Teubner 1897. (Sonder-Abdruck aus O. Lyons Zeitschrift für den deutschen Unterricht, 11. Jahrg. 1897).

Gegenüber dem ziemlich aussichtslosen Bemühen, einheitliche deutsche Namen für die Pflanzen festzusetzen resp. erst zu schaffen, das auch in dieser Zeitschrift wiederholt Erörterungen veranlafst hat, berührt ein Buch wie das vorliegende, das sich mit der Etymologie der guten alten deutschen Pflanzennamen beschäftigt, doppelt an-

genehm. Dasselbe bietet in ziemlich engem Rahmen eine Fülle Stoff teils sprachwissenschaftlicher Art, teils der Mythologie und dem Volksaberglauben entlehnt. Es gewährt uns tiefe Einblicke in das Gemütsleben unserer Vorfahren, wie sie gewifs nur wenige in einem Buche erwarten, dessen Stoff den Naturwissenschaften entnommen ist. Es wird nicht allein der Schulunterricht Nutzen von diesem Werkchen ziehen, sondern jeder Gebildete, der ein warmes Herz für die Natur hat, wird seine Freude daran haben. — Solche Benennungen, die an sich klar sind oder deren Bedeutung auf der Hand liegt, wie Hahnenfufs, Braut in Haaren u. drgl., sind nicht in das Buch aufgenommen. Der Anordnung liegt kein bestimmter Plan zu Grunde, die einzelnen Pflanzen sind so aneinander gereiht, wie sich gerade Anknüpfungspunkte darboten. Auffallend ist, dafs *Bellis* als „Gretchenblume" angeführt wird, während *Chrysanthemum*, die eigentliche Orakelblume der Liebenden, keine Erwähnung gefunden hat.

Reichenbach i. V. Dietel.

Höck, Dr. F., **Grundzüge der Pflanzengeographie, verfafst unter Rücksichtnahme auf den Unterricht an höheren Lehranstalten.** Mit 50 Abbildungen und 2 Karten in Farbendruck. Ferd. Hirt, Breslau 1897. Preis 3 *M*.

Bei der Abfassung dieses Buches wurde der Verfasser von der Absicht geleitet, dafs ein lernbegieriger Schüler es zu seiner Weiterbildung, also zum Ausbau des in der Schule Gelehrten benutzen könne, dafs es aber zugleich auch dem Lehrer den Wissensstoff aus der Pflanzengeographie in leicht zugänglicher Weise verarbeite, also als Vorbereitungsbuch für den Unterricht in diesem Gebiete dienen könne. Diese Rücksicht auf die Schule macht sich namentlich in den ersten Abschnitten bemerkbar, welche die Pflanzenwelt Deutschlands, den verändernden Einflufs der Kultur auf dieselbe und die allgemeinen Verhältnisse der Pflanzenverbreitung, erläutert an Pflanzen der Heimat, behandeln; sie ist aber in dem ganzen Buche nicht aufser Acht gelassen worden, was namentlich in der vorwiegenden Berücksichtigung der Nutzpflanzen zum Ausdruck kommt.

Reichenbach i. V. Dietel.

Berlepsch, Hans Freiherr von, **Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung.** Mit acht Chromotafeln und siebzehn Textabbildungen. 96 S. 8⁰. Gera-Untermhaus, Köhler. 1899. Preis *M* 1.—.

„Alle, denen die Erziehung der Jugend zu tüchtigen Männern am Herzen liegt, alle, die ihr nicht nur des Wissens reiche Schätze, sondern auch den wertvollen Schatz eines reinen Herzens auf den Lebensweg mitzugeben bestrebt sind, werden mit mir bekennen, dafs

es keine wahrhaft gute Erziehung giebt ohne Mitleid gegen die Tiere." Im Einverständnis mit diesen Worten, welche die vortreffliche Programmarbeit Carl Röser's*) schliefsen, empfehlen wir auch die obige Schrift des um den Vogelschutz verdienten Verfassers ganz dringend dem Interesse von Lehrern und Schülern. Gerade in der Schule ist die Gelegenheit besonders günstig, den Tierschutz, der vielfach nur theoretisch als ein sentimentaler Sport betrieben wird, in die Praxis zu übertragen. Keineswegs soll dem Knaben verwehrt werden seiner Vogelliebhaberei durch Halten eines hellschmetternden Rollers oder anderen Singvogels nachzugehen, doch soll er darin unterwiesen werden, dafs er hiermit auch Pflichten übernimmt, nämlich für das Wohlbehagen seines Pfleglings zu sorgen und sich über alles zu belehren, was die Wartung und Pflege seiner Schützlinge erfordert. Denn der Unverstand läfst sich mehr Tierquälereien zu Schulden kommen als die menschliche Rohheit. Und diese Liebe zu dem Stubenvogel wird sich, sobald sie auf Einsicht gegründet ist, dann auch auf seine Genossen in Wald und Flur übertragen, auf die „berufenen Wächter über das Gleichgewicht zwischen Pflanzen und Insekten". Gerade dadurch berührt das Berlepschsche Werkchen überaus sympathisch, dafs es nicht übertreibt, sondern durch Zugrundelegung der nationalökonomischen Bedeutung der Vogelwelt die richtige und vernünftige Grundlage für seine Behandlung der Vogelschutzfrage findet. Den einzig rationellen Vogelschutz erblickt der Verfasser nicht in Polizeigesetzen, sondern in der Förderung ihrer Lebensbedingungen, besonders in der Anlage von Vogelschutzgehölzen, der Schaffung von Nistgelegenheiten, einer naturgemäfsen Winterfütterung und der Vernichtung ihrer Feinde. Aus einer reichen Erfahrung heraus werden diese Mittel in einer den jugendlichen Geist fesselnden Weise erörtert. Der niedrige Preis steht in keinem Verhältnis zu der prächtigen Ausstattung mit Chromotypien, sodafs auch aus diesem Grunde die Anschaffung für Schülerbibliotheken sich sehr empfiehlt.

Düsseldorf. Dr. Norrenberg.

Kleiner Litteratur-Saal.

Ein weiteres Urteil über das in Heft 6 ds. Jhrgs. S. 448 recensierte Buch Raumlehre von Leidenfrost, Schulr. a. D.

In der Beilage zur Allgem. d. Lehrerzeitung Nr. 29 (Anzeiger für die neueste pädagog. Litteratur Nr. 7, Jahrg. 1899) ist folgendes Urteil über das gen. Werk zu lesen:

Verf., ein bekannter Mathematiker von Fach, hat sein Werk auf Anregung eines Weimarschen Schulrates für die Hand des Lehrers geschrieben. Was er bietet, ist, wie nicht anders zu erwarten, wissenschaftlich korrekt.

---

*) Vergl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, S. 289.

In zahlreichen methodischen Anmerkungen giebt er praktische Winke, die namentlich dem Neuling im geometrischen Unterrichte gute Dienste leisten. Anerkennung verdient, dafs der Verf. nach Zizmanns Vorbild die geometrischen Körper zum Ausgangspunkte seines Unterrichtsganges macht.

Mit dem aufgestellten Lehrgange können wir uns jedoch nicht ganz einverstanden erklären. Verf. mag ein tüchtiger Mathematiker und ein tüchtiger Methodiker auf dem Gebiete des mathematischen Unterrichts in höheren Schulen sein; allein über die in der Volksschule giltige Unterrichtsmethodik und die Bedürfnisse der Volksschule scheint er nicht hinreichend orientiert zu sein. Zu diesem Schlusse gelangt man bei näherer Betrachtung der Stoffauswahl, der methodischen Anordnung des ausgewählten Stoffes und der durchweg rein wissenschaftlichen Behandlung. Die Volksschule möchten wir sehen, in welcher im 6. Schuljahre die oben aufgeführte Stofffülle bewältigt werden könnte, selbst wenn im günstigsten Falle wöchentlich 2 Stunden zur Verfügung ständen. Nach unserm Dafürhalten genügte es für das 6. Schuljahr vollständig, wenn die Schüler in das Verhältnis, die Darstellung und die Berechnung der räumlichen Gebilde eingeführt würden, die sich aus der Betrachtung des Würfels und der rechtwinkligen Säulen ergeben. Dem Messen und Berechnen trägt Verf. auf dieser Stufe, mit Ausnahme der Winkel, keine Rechnung, obwohl dasselbe viel leichter ist als die vorgeführten Flächenverwandlungen und der Volksschule viel näher liegt. Mit seinen Ausführungen über die gerade Linie in § 31 und über Symmetrie in §§ 38 und 47 schiefst Verf. weit über die Ziele der Volksschule hinaus. Ebenso ist dies der Fall in Bezug auf die rein wissenschaftliche Beweisführung. Wohl kann, ja soll diese in leichten Fällen auch in der Volksschule mit herangezogen werden, aber im wesentlichen mufs sich die Volksschule auf Anschauung, Messen und Vergleichen, sowie auf Überzeugung durch Deckung stützen. Kurz, die Geometrie mufs in der Volksschule vor allem praktisch betrieben werden. Anschauen, Darstellen, Messen, Schätzen und Berechnen Hand in Hand, in möglichster Verbindung miteinander: das wird bei den beschränkten Zielen der Volksschule die Norm für den Geometrieunterricht in dieser Schulgattung bleiben müssen.

W.

O. Dähnhardt, Naturgeschichtliche Volksmärchen aus nah und fern. Mit einer Titelzeichnung von O. Schwindrazheim. Leipzig, B. G. Teubner, 1898. Preis ?

Der Verfasser bietet uns in diesem Buche eine reichhaltige Sammlung von Märchen, die auf naturgeschichtliche Gegenstände Bezug haben. Er hat dieselben aus den verschiedensten Schriften möglichst ohne Änderung zusammengestellt. Dem Geiste des Volkes entsprungen, werden dieselben dem Lehrer zur gelegentlichen Ergänzung des Unterrichts willkommen sein. Auf den Inhalt einzugehen ist bei der Natur des Stoffes überflüssig.

Reichenbach i. V. Dietel.

Krass und Landois, Das Pflanzenreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte dargestellt. Mit 239 eingedruckten Abbildungen. Neunte verbesserte Auflage. Freiburg i. B., Herdersche Buchhandlung, 1898. Preis ℳ 2. —, geb. ℳ 2, 85.

Die neue Auflage ist nur wenig verändert, es ist besonders die Zahl der Abbildungen und der Angaben aus dem Gebiete der Pflanzenbiologie vermehrt worden.

Reichenbach i. V. Dietel.

STRASSBURGER, Prof. Dr. E., **Das kleine botanische Praktikum für Anfänger.** Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 121 Holzschnitten. Jena, Gust. Fischer. 1897. Preis 6 Mark, geb. 7 *M.* *)

In der Anlage und der Einteilung des Stoffes zeigt die neue Auflage dieses Buches keine Veränderungen gegenüber der zweiten Auflage. Die Verteilung in 32 Pensa ist dieselbe wie früher; viele Abschnitte haben auch keine erheblichen Änderungen erfahren. Vollständig umgearbeitet ist dagegen das Pensum von den Bakterien, namentlich ist in der Neubearbeitung die Herstellung der Kulturen auf durchsichtigen festen Medien ausführlicher als früher behandelt. Bei der Besprechung der Plasmaverbindungen ist die frühere Färbungsmethode mit Anilinblau nach vorhergegangener Quellung in konzentrierter Schwefelsäure ersetzt durch die neuerdings von Arth. Meyer angegebene, zuverlässigere Methylviolettmethode. Die Besprechung der Mikrotome ist aus Pensum XVII (Vegetationskegel der Wurzel) nach Pensum XXXII (Zell- und Kernteilung) verlegt und um Angaben über das Befestigen und Färben der Schnitte vermehrt worden. Überhaupt beziehen sich die angebrachten Verbesserungen und Ergänzungen in erster Linie auf die Technik der mikroskopischen Untersuchungsmethoden. Viele Abbildungen sind neu hinzugekommen oder durch andere ersetzt worden.

Reichenbach i. V. DIETEL.

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Provinz Sachsen und der thüringischen Lande.

I. Ostern 1897.**)

Berichterstatter: Dr. NORRENBERG, Düsseldorf.

a. Sachsen.

Naumburg a. S. Realschule. Progr. Nr. 274. Oberl. Hermann Maertens, *Mathematische Aufgaben* für die erste Klasse der Realschulen und Realprogymnasien und die entsprechende Klasse der Realgymnasien und Oberrealschulen. 46 S. 8°.

Mehrfach sind in den letzten Jahren die in den Abiturienten- und Abschlufsprüfungen gestellten mathematischen Aufgaben gesammelt worden.

---

*) Besprechung der 2. Auflage i. Bd. XXVI S. 361.

**) Die letzte Programmschau der thüringischen Staaten wurde gegeben in Jahrg. XXVI (1895) S. 289 u. f. für Oktober 1895. Seitdem hat sie der damalige Referent Prof. Dr. Gantzer-Magdeburg abgegeben, und es war uns nicht möglich, unter den etwa geeigneten Herren (z. B. Kircher-Saalfeld, Trognitz-Meiningen), welche unterdefs in arbeitsreichere Stellungen aufgerückt waren, einen zu gewinnen. Herr Dr. Norrenberg-Düsseldorf hat — trotz seiner Entfernung von diesen Landen — die Güte gehabt, hier hilfreich einzuspringen, wofür wir ihm an dieser Stelle unseren gebührenden Dank aussprechen. Die Berichte von 1896 sollen im nächsten Hefte nachgeholt werden. Wir suchen aber dennoch einen Referenten, der inmitten der Provinz wohnt. Am genehmsten wäre uns ein solcher in der thüringischen Universitätsstadt Jena, sodann event. in Magdeburg oder Erfurt. Die Redaktion.

Schon an und für sich sind solche Sammlungen freudig zu begrüfsen. Abgesehen davon, dafs sie einen Vergleich der an den einzelnen Anstalten gestellten Forderungen wenigstens einigermafsen ermöglichen, enthalten die Themata der schriftlichen Prüfungen auch vielfach Aufgaben, welche wegen ihrer Originalität der Erhaltung wert sind. Die Zusammenstellung der den Schulprogrammen von 1893—1896 entnommenen Aufgaben hat der Verfasser aber noch durch zahlreiche selbständig aufgestellte Aufgaben bereichert. Wenn dieselben sich auch vorwiegend auf Naumburger Verhältnisse beziehen, so lassen sie sich doch leicht den jeweiligen Örtlichkeiten anpassen. Unter den vom Verfasser herrührenden Aufgaben sind namentlich hervorzuheben die Zahlenrätsel-Aufgaben, denen ganz bestimmte, die Schüler interessierende Zahlen, wie Höhen, bemerkenswerte Jahreszahlen etc. zu Grunde liegen — ferner trigonometrische Aufgaben über Gebirgsbahnen, aus der mathematischen Geographie und geodätische Aufgaben, welche die Schüler zum Teil selbst mit dem vom Verfasser warm empfohlenen Ohmann'schen Feld-Winkelmesser ausgeführt haben.

Da aus den den Programmen entnommenen Aufgaben alle diejenigen ausgeschieden sind, welche sich in den bekannteren Sammlungen schon vorfinden, so kann das kleine Heftchen jedem Kollegen gute Dienste beim Unterrichte leisten.

Halberstadt, Oberrealschule, Progr. Nr. 279. Oberlehrer Schrader, *Aufgaben aus der analytischen Geometrie über Maxima und Minima.* 15. S. 4°.

Combinationen des mathematischen Unterrichts in der Ober- und Unterprima der Realanstalten sind wohl ohne ernstliche Beeinträchtigung des einen oder anderen Teiles, solange das Abiturienten-Examen mit seinen unvermeidlichen Repetitionen besteht, kaum durchführbar. Der Verfasser, der seinen Primanern abwechselnd die elementare Bestimmung der Maxima und Minima und analytische Geometrie zu credenzen gezwungen ist, betrachtet die Verknüpfung dieser beiden Lehrstoffe als ein geeignetes Mittel, bei gleichmäfsig fortschreitendem Unterricht, ohne Zeitverlust für den einen Teil der Schüler, Wiederholungen anzustellen. Ob allerdings durch diese Verknüpfung die Schwierigkeiten der Combination gehoben werden, erscheint mehr als fraglich, da ohne Zweifel auch den vom Verfasser zusammengestellten Aufgaben ein grofser Teil der Schüler kein volles Verständnis entgegenbringen kann. Viel besser würde sich das vom Verf. erstrebte Ziel erreichen lassen durch eine gröfsere Mannigfaltigkeit des den Übungsaufgaben zu Grunde gelegten Stoffes, sowie sie etwa in der kleinen Aufgabensammlung über Maxima und Minima von Maurer (Springer, Berlin 1897) geboten ist. Die in der vorliegenden Arbeit gegebene Sammlung von etwas über 50 Übungsaufgaben bewegt sich nur auf dem Gebiete der Kegelschnitte, und an dieser vom Verfasser sich selbst auferlegten Beschränkung mag es wohl liegen, dafs viele der Aufgaben etwas gesucht erscheinen und wenig praktisches Interesse bieten. Desungeachtet enthält die Arbeit auch manche brauchbare Aufgabe und wird somit vielen recht willkommen sein. Den Aufgaben sind die Resultate hinzugefügt aber ohne Angabe der Lösungsmethode.

Burg, Kgl. Viktoria-Gymnasium. Progr. Nr. 237. Oberl. Dr. P. Hoyer, *Über Reihen, Liniengebilde und Substitutionen.* 23 S. 4°.

Eine Erweiterung der in den Math. Annalen Bd. 42 und 47 veröffentlichten Arbeiten des Verfassers.

Erfurt, Städt. Realschule Progr. Nr. 278. Oberl. H. Dischner, *Ein Beispiel für den Zusammenhang des allgemeinen Integrals einer linearen homogenen Differentialgleichung mit einem Fundamentalsystem von Integralen.* 15 S. 4°.

Der Verfasser erörtert den Zusammenhang der Gleichung

$$\frac{d^3y}{dx^3}+\frac{2(2x-1)}{x(x-1)}\frac{d^2y}{dx^2}+\frac{2(10x^2-10x+1)}{9x^2(x-1)^2}\frac{dy}{dx}+\frac{h}{x^2(x-1)^2}y=0$$

mit einem zu einem Punkte x gehörigen Fundamentalsystem von m Integralen, welche die Eigenschaft haben, dafs sich jedes andere Integral der Gleichung durch sie linear und homogen ausdrücken läfst, zwischen denen aber selbst keine lineare, homogene Relation besteht.

Quedlinburg, Städt. Realschule. Progr. Nr. 288. Oberlehrer Bodo Habenicht, *Flächengleichungen organischer und verwandter Formen, intuitiv behandelt.* 24 S. 4°.

In einer früheren Arbeit „die analytische Form der Blätter“ hat der Herr Verfasser sich die Aufgabe gestellt, die Formen der organischen Welt mathematisch zu bestimmen und zu vergleichen. Fast wäre man versucht, ein solches Unternehmen nur für eine, wenn auch ganz interessante mathematische Spielerei zu halten. Doch abgesehen davon, dafs die Morphologie ihre Aufgabe, die organischen Formen möglichst einfach und vollständig zu beschreiben, am sichersten mit Hülfe der Mathematik also durch Aufstellung der betreffenden Curven- und Flächengleichungen lösen kann, betrachtet der Verfasser seine Untersuchungen als die unentbehrlichen Vorarbeiten einer Mechanik der Physiologie d. h. einer Erforschung der die organischen Formen bedingenden Kräfte. Das eingeschlagene Verfahren ist, wie nicht anders zu erwarten, ein rein intuitives, da die theoretische Behandlung der in der Natur vorkommenden Formen zu Ausdrücken führen würde, welche sich nicht mehr übersehen liefsen. Wie früher für die Blätter, so stellte der Verf. nunmehr auch für eine Reihe von Früchten die Gleichungen auf, so für Birne, Apfel, Kapselfrüchte, Buchecker, Brombeere, Himbeere, Zapfenfrüchte und Kastanien. Auch behandelt er das positive und negative Winden. Die gewonnenen Resultate lassen sich natürlich auch auf verwandte Formen des Tierreichs ausdehnen.

Seehausen i. d. A., Gymnasium (in der Umwandlung in eine Realschule begriffen). Progr. Nr. 259. Prof. Dr. Mischer, *Aus der Praxis des physikalischen Unterrichts.* 18 S. 4°.

Der Verfasser versteht es seine Erfahrungen und Ansichten über den physikalischen Unterricht mit gutem Humor zum Ausdruck zu bringen. Dieses Fach hat, wie er des Weiteren ausführt, mehr als jedes andere ein individuelles Gepräge, einen Lokalton, der vorzugsweise durch die Lehrmittelsammlung bedingt ist. Diese mufs das richtige Mafs innehalten; wie ein zuviel den Unterrichtsstoff ungebührlich belastet, so mufs andererseits „bei leeren Schränken im physikalischen Zimmer das Gold der experimentell-induktiven Methode ungemünzt bleiben.“ Jedenfalls müssen die Sammlungen so angelegt sein, dafs das Kabinett kein Bestattungsort für die Apparate wird. Bei jeder Anstalt wird die Einrichtung der Lehrmittelsammlung den besonderen Zwecken entsprechen und somit wieder individuell sein. Als bestimmende Faktoren, als Constanten einer Sammlung treten auf: die Persönlichkeiten der Lehrer der Physik, insbesondere des Verwalters, der leicht seine persönlichen Neigungen ausschlaggebend sein läfst, dann die zur Verfügung stehenden Geldmittel und die zu berücksichtigenden Räumlichkeiten. Was letztere betrifft, so mufs es

damit in Seehausen herzlich schlecht bestellt sein, da dort „die Zierlichkeit der Bezeichnung (Kabinett) allzusehr der Enge des Raumes, wo die Schüler stehend unterrichtet werden, entspricht“. Der Verfasser mag sich damit trösten, dafs es an mancher Königlichen Anstalt selbst in Grofsstädten nicht besser ist.

Der Verfasser unterrichtet ohne Lehrbuch, das er durch ein Diktat ersetzt (es geht auch so!), würde aber, wenn nun einmal eins eingeführt werden sollte, ein solches bevorzugen, das nur Stoff, nicht auch Methode enthält. Das geschichtliche Interesse hält er für genügend berücksichtigt durch gelegentliche geschichtliche Notizen, an die sich ein kulturelles oder antiquarisches Interesse knüpft. Eine Geschichte der Physik zu dozieren ist nicht zeitgemäfs, da die Naturwissenschaft noch so jung und kräftig ist, dafs sie mehr an die Gegenwart und Zukunft als an die Vergangenheit denkt.

Der Verfasser warnt davor das System zu sehr in den Vordergrund zu rücken, da hierdurch das, was sachlich vereinigt zusammengehört, begrifflich zerschnitten wird. Vielleicht kommt man noch einmal soweit, auch in der Physik ein natürliches System aufzustellen.

Schliefslich giebt der Verfasser eine Skizze seines Unterrichtsverfahrens durch Angabe der Stoffverteilung auf die einzelnen Klassen. Er empfiehlt hierbei das schematische Zeichnen der Apparate; sodann wünscht er namentlich in der Mechanik den Unterschied zwischen einer bezeichneten Wirklichkeit und einer sie bezeichnenden Mafsformel zu betonen, um nicht die Meinung zu erwecken, als werde die erstere durch die letztere erschöpft.

Werningerode a. H. Fürstl. Stolberg'sches Gymnasium Progr. Nr. 263. Oberl. Dr. Max Georg Schmidt, *Beiträge zum Unterricht in der Heimatskunde.* 40 S. 8°.

In dem Vorworte, welches der Verfasser seiner Arbeit voranschickt, stellt er der Heimatkunde eine dreifache Aufgabe: 1. eine angemessene Kenntnis der heimatlichen Landschaft zu bieten, und damit auch Lust und Liebe zu derselben zu erwecken, 2. die wichtigsten geographischen Grundbegriffe an Objekten der Heimat zu veranschaulichen, 3. durch kartographische Darstellung des Schulortes und seiner nächsten Umgebung das Kartenverständnis anzubahnen. Zur Lösung dieser Aufgabe mufs der Unterricht in der Heimatkunde ein „Geländeunterricht im Anschlufs an geographische Ausflüge sein. Hierzu erscheint es notwendig, dafs die beiden heimatkundlichen Stunden zusammengelegt werden, eine Mafsregel, die allerdings bei ungünstigem Wetter sich rächen würde. Bei jedem Ausfluge mufs dem Schüler gleichsam ein Ausschnitt aus dem Naturleben vorgeführt werden, nicht systematisch nach Begriffen geordnet, sondern so wie das Naturganze sich darbietet. Hierbei machen die Schüler sich einige Notizen und Skizzen, die in der dem Ausfluge folgenden Unterrichtsstunde geordnet werden, wobei dann Abstraktionen gebildet, Definitionen formuliert und zu verwandten Wissensgebieten Brücken geschlagen werden.

Der Erfolg eines solchen Unterrichts wird in erster Linie immer von der mehr oder weniger mannigfaltigen Umgebung des Schulortes, sodann auch besonders von dem persönlichen Geschick des Lehrenden abhängen. Werningerode dürfte wohl ganz besonders geeignet erscheinen als Anschauungsobjekt zu dienen; aber der Verfasser versteht es auch diesen Vorteil auszunutzen. In sechs Ausflügen führt er seine kleinen Schüler in die Umgebung hinaus und sammelt auf denselben ein aufserordentlich reichhaltiges Material geographischer Vorstellungen und Beobachtungen von Land, Wasser, Klima, Pflanzen- und Tierwelt und menschlicher Thätigkeit.

Magdeburg, Pädagogium zum Kloster „Unser lieben Frauen". Progr. Nr. 246. Oberl. Dr. Paul Giseke, *Das Magdeburger Land.* Eine kurze Landeskunde für Schüler. 23 S. 4°.

Die Umgegend von Magdeburg gliedert sich in drei Hauptteile: die Sandstriche des dem Fläming angehörigen niedrigen Diluvialplateaus, die Elbeniederung und das nördliche Harzvorland. In systematischer Folge entwickelt der Verfasser die Topographie dieser Gebiete, schildert dann die Bodenbeschaffenheit und das Klima sowie die Tier- und Pflanzenwelt des Landes. Nachdem der Verfasser die Bedeutung Magdeburgs in bezug auf Industrie und Handel gewürdigt, giebt er eine kurze Übersicht der geschichtlichen Entwickelung dieser Stadt. Für den Unterricht in der Heimatkunde enthält die Arbeit somit ein überaus schätzenswertes Material.

b. Grofsherzogtum Sachsen-Weimar.

Weimar, Wilhelm-Ernst-Gymn. Progr. Nr. 704. Karl Rückoldt, *Elektrische Entladungen in verdünnten Gasen.* 16. S. 4° und eine Figurentafel.

Die neueren Untersuchungen auf dem im Titel genannten Gebiete haben, wie bekannt, Ergebnisse zu tage gefördert, welche die Aufmerksamkeit, der gesammten gebildeten Welt auf sich lenkten. Eine richtige Bewertung dieser Forschungsresultate ist aber nur möglich auf dem Boden der Forschungsgeschichte, welche die einzelnen neugewonnenen Thatsachen in Zusammenhang bringt mit dem Ganzen und sie als eine weitere Ausführung früherer Ideeen kennzeichnet. Für die Schüler, welche im Wesentlichen auch nur durch Zeitungsnachrichten mit den in die Augen fallenden Eigenschaften der neuen Strahlenart bekannt wurden, ist es daher sehr willkommen die Vorläufer der Röntgen-Versuche kennen zu lernen und diese selbst dann in einen schon gewonnenen Wissensschatz einzureihen.

Zunächst giebt uns der Verfasser einen ziemlich ausführlichen Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung der zu den oben genannten Versuchen erforderlichen Hilfsmittel, d. h. eine zusammengedrängte Übersicht über die Geschichte der Elektricitätslehre, welche man eigentlich auch bei Schülern als bekannt voraussetzen sollte. An Hand der Philosophical Transactions, von Poggendorff's und Wiedemanns Annalen, der Comptes rendues und der Berliner Berichte, vor allem aber gestützt auf G. Wiedemanns „Lehre der Elektricität" stellt der Verfasser dann alle Arbeiten zusammen, welche die elektrischen Entladungen im Vakuum betreffen. Als Merksteine auf diesem langen erfolgreichen Forschungswege ragen besonders hervor die Arbeiten Geifslers und Plückers in Deutschland, Gassiots in England, die spektroskopischen Untersuchungen Plückers und Hittorfs, die Untersuchungen De la Rives, Riefs' und a. über die magnetische Wirkung, Rotation und Schichtung des elektrischen Lichtes. Neue Etappen bezeichnen dann die Arbeiten Hittorfs über die Art der Entladung, der positiven und negativen Entladung und über Stromverzweigung, die dem Streit der Parteien verfallenen Arbeiten Crookes über strahlende Materie, die Abhandlungen Puluj's über die mechanische und thermische Wirkung der Kathodenstrahlen, und die die Ergebnisse Röntgens vorbereitenden Untersuchungen von E. Wiedemann, Hertz und Lenard. Röntgens Versuche und ihre Auswertung bis 1896 bilden den Schlufs.

c. Herzogtum Anhalt.

Bernburg, Herzogl. Karls-Gymn. Progr. Nr. 706. Oberl. Gustav Scheil, *Die Tierwelt in Luthers Bildersprache in seinen reformatorisch-historischen und polemischen deutschen Schriften.* 26 S. 4°.

d. Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt.

Rudolstadt, Fürstl. Gymnasium und Realprogymn. Progr. Nr. 746. Oberl. Dr. Hermann Leinhose, *Die Volksdichte und die Zunahme der Bevölkerung im Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt im Zeitraume 1822—1895.* 16 S. 4°.

e. Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen.

Arnstadt, Fürstl. Gymn. Progr. Nr. 747. Oberl. Dr. Mohrmann, *Bestimmung der Koeffizienten in der Potenzreihe, die durch Umkehrung einer gegebenen Potenzreihe entsteht.* (mit Anwendungen). 36 S. 4°.

Der Verfasser behandelt in der vorliegenden Arbeit die Potenzreihe:

$$y^f = x^f (a_{0,f} + a_{1,f}\, x + \cdots\cdots + a_{r-1,f}\, x^{r-1} + \cdots)$$

und ihre Inversion

$$x^f = y^f (b_{0,f} + b_{1,f}\, y + \cdots\cdots + b_{r-1,f}\, y^{r-1} + \cdots).$$

Die Bestimmung der Koeffizienten dieser inversen Reihe wurde schon von Rothe ausgeführt. Für die von letzterem abgeleiteten Beziehungen, die scheinbar bisher wenig beachtet wurden, giebt Mohrmann eine neue einfache Ableitung durch geschlossene Integrale und auf Grundlage der Residuentheorie. Insbesondere ergiebt sich für f = 1 die Beziehung

$$b_{r-1,1} = \frac{1}{r} \cdot a_{r-1r}.$$

Diese Methode benutzt nun der Verfasser zur Bestimmung sämtlicher reellen und complexen Wurzeln sowie zur Bestimmung der Potenzen aller Wurzeln einer gegebenen trinomischen Gleichung, und zwar stellt er diese Wurzeln in Form von konvergenten Reihen dar, ohne dafs man, wie bisher nötig war, erst einen Näherungswert der Unbekannten zu kennen braucht. Von einer ausführlichen Wiedergabe der Resultate mufs abgesehen werden, da die Untersuchungen über das Gebiet der Gymnasialmathematik hinausgehen.

II. Ostern 1898.

Berichterstatter: Derselbe.]

a) Provinz Sachsen.

1. **Magdeburg,** Guericke-Schule (Oberrealschule und Realgymnasium). Progr. Nr. 283. Oberl. Prof. Ludw. Hofmann, *Lösungen von Aufgaben aus der analytischen Mechanik.* 26 S. 4°.

Zu Nutz und Frommen der zur Technik übergehenden Abiturienten teilt Hofmann hier die Lösungen einiger der analytischen Mechanik entstammenden Aufgaben mit, welche letzterer aus der bekannten bei Teubner erschienenen Fuhrmann'schen Aufgabensammlung auswählte, und mit denen er sich zur eignen Übung und Belehrung beschäftigt hatte. Sie beziehen sich auf die Bestimmung der Masse und mittleren Dichte, die Berechnung der Gleichgewichtslage, des Schwerpunktes sowie auf einige besondere Arten der Bewegung. Entsprechend dem Zwecke der Arbeit, welche sich lediglich an Anfänger wendet, hat sich der Verfasser einer sehr weitgehenden Gründlichkeit und Ausführlichkeit befleifsigt.

2. **Pforta**, Königl. Landesschule Pforta. Progr. Nr. 255. Oberlehrer Dr. L. Henkel, *1. Geologische Spaziergänge in Pfortas Umgebung. 2. Die Abhängigkeit der menschlichen Siedelungen von der geographischen Lage.* 23 S. 4° mit 11 Textfiguren.

Es giebt viele Fragen, deren Beantwortung dem Gebildeten zum unabweisbaren Bedürfnisse geworden, und die trotzdem im Unterricht der Gymnasien keine eingehendere Erörterung finden, und auch naturgemäfs in dem an und für sich schon überlasteten Lehrplane keinen Platz finden können. Der einzige Weg, der zur Behandlung solcher Gegenstände von allgemeinerem Interesse offen bleibt, ist, den regelmäfsigen systematischen — vielleicht allzu systematischen — Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern durch freie Vorträge über diese Gebiete zu unterbrechen.

Zu den erwähnten Fragen gehört auch diejenige nach dem Entstehen und nach der Geschichte unseres Weltkörpers. Um das Bedürfnis seiner Schüler nach Beantwortung derselben zu befriedigen, knüpft der Verfasser an einzelne Spaziergänge an, welche er mit seiner Klasse in die nächste Umgebung Pfortas unternahm, und zwar zunächst nach einem ca. 300 m entfernten Einschnitte der Kösener Landstrafse, den man die „Windlücke" genannt hat. Wenn auch die Wände dieses Einschnittes nur Muschelkalk und Mergel aufweisen, so reichen doch auch diese dürftigen Materialien schon aus, um den Schülern einen Einblick in die Entstehung der Erdoberfläche zu verschaffen und fundamentale Begriffe, wie Versteinerung, Sediment, Schichtung, Verwerfung, zu erklären. Nachdem die Fundorte derselben Gesteine auch in der weiteren Umgebung Pfortas festgestellt sind, werden die übrigen Felsarten und im Anschlusse an dieselben die Jurazeit und Eiszeit kurz geschildert. Den Beschlufs bildet eine Beschreibung des Saalthales und der Veränderungen, welche Natur und Menschenhand am Laufe der Saale bewirkt haben. Wenn diese Spaziergänge auch keinen regelrechten geologischen Unterricht ersetzen können, sondern nur einzelne vom Verfasser noch verhältnismäfsig wenig ausgenutzte Anknüpfungspunkte bilden, so genügen sie doch, um über diejenigen Probleme zu orientieren, welche die Gestaltung der Erdrinde dem forschenden Geist stellt.

In der zweiten Abhandlung untersucht der Verf., wohl unter Einwirkung von Ratzel, die Ursachen für Entstehung und Wachstum menschlicher Siedelungen.

b) Grofsherzogtum Sachsen-Weimar.

Weimar, Realgymnasium. Progr. Nr. 716. Direktor Dr. H. Wernekke, *Vom Kalender.* 19 S. 4° mit zwei Textfiguren.

Über das im Titel angegebene Thema hinausgehend bietet die vorliegende Abhandlung einen kurzen aber ausreichenden Leitfaden für die mathematische Erdkunde, so wie sie sich an den der Prima zugewiesenen Unterricht der sphärischen Trigonometrie anknüpfen läfst. Vom geocentrischen Standpunkte aus werden in üblicher Weise zunächst die Grundebene und Hauptpunkte sowie die astronomischen Koordinaten erläutert und ihre mathematischen Beziehungen zu einander entwickelt. Sodann werden die auf der Drehung des Himmelsgewölbes beruhenden Grundlagen der Zeitrechnung, also Sterntag und Sonnentag, wahre, mittlere und Ortszeit, Jahres- und Tageslänge sowie die Methode der Zeitbestimmung aus Sonnen- und Sternhöhen elementar-mathematisch dargestellt. Ebenso werden auch die Mondbahn, die Bewegung des Mondes und der hieraus sich ergebende Verlauf der Gezeiten (unter vereinfachten Voraussetzungen) rechnend verfolgt. Den Beschlufs bildet eine Erläuterung des gregorianischen Kalenders und der christlichen Festrechnung im Anschlusse an den Delambre'schen Beweis der Gaufs'schen Osterformel.

c) Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen.

Arnstadt, Fürstl. Gymn. Progr. Nr. 758. Oberlehrer Dr. Mohrmann, *Bestimmung der Koeffizienten in der Potenzreihe, die durch Umkehrung einer gegebenen Potenzreihe entsteht* (mit Anwendungen). Zweiter Teil. 18 S. 4°.

Die im Titel gestellte Aufgabe, aus der gegebenen Potenzreihe:

$$y = x(a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \cdots + a_n x^n + \cdots) \qquad (1)$$

die Coeffizienten der inversen Reihe

$$x^k = y^k(b_{0,k} + b_{1,k} y + b_{2,k} y^2 + \cdots + b_{n,k} y^n + \cdots) \qquad (2)$$

zu ermitteln, wurde in dem in der hier vorhergehenden Programmschau 1897, S. 526 besprochenen ersten Teile der Arbeit mit Hülfe der Residuentheorie gelöst und ging also über die Gymnasialmathematik hinaus. Der jetzt vorliegende zweite Teil entwickelt ein neues Verfahren um die Koeffizienten b in independenter Form darzustellen. Durch Substitution von (2) in (1) erhalten wir für die Koeffizienten a und b die allgemeine Beziehung

$$0 = a_0 \cdot b_{n,1} + a_1 \cdot b_{n-1,2} + a_2 b_{n-2,3} + \cdots + a_n \cdot b_{0,n-1},$$

welche noch n Unbekannte enthält. Durch Entwickelung der Gröfsen $t_{1,1} y + y^2$, $t_{1,1} y^2 + y^3$ u. s. w., wo $t_{1,1}$ einen beliebigen Faktor bedeutet, ergeben sich sodann n lineare Gleichungen, aus denen sich die Koeffizienten b im allgemeinen eindeutig bestimmen lassen. Dieses Verfahren, welches rein elementarer Art ist, wird nun zur Inversion der Exponentialreihe, der binomischen Reihe für ganze positive Exponenten und der Sinusreihe praktisch verwertet. Bei diesen Beispielen vereinfacht sich das allgemeine Verfahren noch ganz wesentlich, indem die Bestimmung der Reihenkoeffizienten in der Hauptsache auf eine fortgesetzte Anwendung des binomischen Satzes hinausläuft. Für Oberrealschulen und Realgymnasien kann das hier mitgeteilte Verfahren der Reiheninversion somit als geeignetes Übungsmaterial empfohlen werden.

d) Herzogtum Anhalt.

Dessau, Herzogl. Friedrichs-Realgymn. Progr. Nr. 722. Oberl. K. Ströse, *Beiträge zur Heimatkunde von Dessau.* 29 S. 4° mit 5 Figuren.

Was die Henkel'sche Arbeit für Pforta darbietet, bezweckt die vorliegende Programmschrift für Dessau. Wie der Verfasser in einer Vorbemerkung erklärt, hat er sich seit fast zwei Jahrzehnten bemüht, seine Primaner und Obersekundaner zu einem mehr und mehr verständnisvollen Anschauen der umgebenden Natur zu führen. Auf gemeinschaftlichen Ausflügen wurde die Landschaft um Dessau durchstreift und das Angeschaute in der Klasse durchgenommen, wozu die Zeit den Mineralogie- und Chemiestunden entnommen wurde. Aber auch diese Methode befriedigte den Verf. nicht, da viele wichtige Dinge nicht mit der wünschenswerten Ausführlichkeit behandelt werden konnten; auch war es nicht möglich, die Schüler schon vor der Exkursion über das, was sie sehen sollten, zu orientieren und auf besonders beachtenswerte Verhältnisse hinzuweisen. Diesem Übelstande suchen die in der Arbeit enthaltenen fünf Lesestücke abzuhelfen, die für den Gebrauch älterer Schüler bestimmt sind. Unter den Überschriften „Die Oberflächengestaltung", „Die Entstehung der jetzigen Oberfläche", „Die Wildflora", „Das landschaftliche Bild", „Die Besiedelung" bringen sie eine reiche Fülle interessanter Einzelheiten, methodisch und sachlich wohlgeordnet.

e) Fürstentum Reuſs jüngere Linie.

Gera, Realgymnasium. Progr. Nr. 764. Oberlehrer Dr. Rudolf Tümpel, *Anleitung zur anorganischen (Mineral-)Analyse.* 14. S. 8°.

Eine recht brauchbare Übersicht über die zur Analyse anorganischer Verbindungen üblichen Reaktionen für die Hand der Schüler.

C. Zeitschriftenschau.

„Himmel und Erde“.

Jllustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift, herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. P. Schwahn. Verlag von Hermann Paetel in Berlin. Jahrgang XI.

(Fortsetzung von Heft 5, S. 393.)

Heft 7. Professor Wilhelm Foerster, Direktor der Königlichen Sternwarte zu Berlin, behandelt in dem vorliegenden Heft „Die Lehre von der Bewegung der Erde im griechischen Altertum“ unter Bezugnahme auf höchst bedeutungsvolle Untersuchungen des Mailänder Astronomen Schiaparelli, welche erweisen, daſs Ptolemäus und Eudoxos der Copernikanischen Weltauffassung bereits äuſserst nahe gestanden haben. — Oberleutnant Wensky schildert seine Reise in das Goldland Klondyke auf Alaska nach einem in der Urania gehaltenen Vortrag, der s. Z. wohlverdientes Interesse hervorgerufen hat. Die Darbietungen des Verfassers werfen ganz eigentümliche Streiflichte auf die anfänglich kaum glaublichen Zustände in dem neuentdeckten Goldlande, sowie auf die bei der Jagd nach dem Glück erweckten menschlichen Leidenschaften, die auch in den beigegebenen Abbildungen z. B. bei dem Bild, das den Gänsemarsch über den Chilcotpaſs darstellt, zum Ausdruck kommen. — Seine Lebensbeschreibung des groſsen Reformators der Sternkunde setzt Professor Curtze fort, während der Potsdamer Astronom Professor Scheiner, über den Andromedanebel berichtet, dessen Auflösung in ein selbständiges Fixsternsystem neuerdings durch die Spektralanalyse angedeutet worden ist. Den Schluſs des Heftes bilden kleinere Aufsätze und bibliographische Mitteilungen.

Heft 8. Seit Newton wissen wir, daſs die wunderbar regelmäſsigen Bewegungen der Himmelskörper unter der Wirkung einer Kraft vor sich gehen, die wir Gravitation oder allgemeine Massenanziehung nennen, und die sich nach einem überaus einfachen Naturgesetze regelt. Aber das innere Wesen dieser geheimnisvollen Kraft, deren Existenz nachgewiesen zu haben das unsterbliche Verdienst des groſsen Briten bleibt, ist noch heutigen Tages ein Rätsel, obwohl es an zahlreichen Hypothesen darüber nicht fehlt. In einem interessanten Aufsatze von Dr. Felix Koerber wird dem Leser ein anschauliches Bild von der Eigenart der verschiedenen Erklärungsversuche, insbesondere der älteren Aetherstoſs- und der neueren hydrodynamischen Theorieen gegeben. — Oberleutnant Walter Wensky beschlieſst die spannende Beschreibung seiner Reise in das neue Goldland Klondyke auf Alaska mit einer Schilderung der rasch aufblühenden Goldgräberansiedelungen Klondyke-City und Dawson-City und des seltsamen Lebens und Treibens des abenteuerlustigen Goldgräbervölkchens, das Verfasser aus eigener Anschauung mit allen Licht- und Schattenseiten kennen gelernt hat; zahlreiche treffliche Originalabbildungen unterstützen den Text. — Professor M. Curtze in Thorn beschäftigt sich in seiner Biographie von Nicolaus Coppernicus mit dem Greisenalter und den letzten Lebensjahren des berühmten Frauenburger Domherrn und Astronomen. —

Den Beschlufs des reichen Inhalts dieses Heftes bilden kleinere Mitteilungen, insbesondere ein ausführlicher Bericht über die Spandauer Versuche zur Bestimmung des Gewichtes der Erde. —

Heft 9. Kaum ein anderes Gebiet der Technik ist so reich an Ueberraschungen und wertvollen Errungenschaften wie die Beleuchtungstechnik. Die Oellampe ist so gut wie verschwunden, die Petroleumlampe für viele ein überwundener Standpunkt. Fast schien das Leuchtgas der Uebermacht der Elektricität weichen zu müssen, als Dr. von Auer von Welsbach seine Glühkörper erfand und so eine fast ideale Beleuchtung lieferte. Im Acetylen erstand ein neuer Konkurrent, der sowohl die Gas- wie die elektrische Beleuchtung zu verdrängen geeignet schien. Aber die Erfinder rasten nicht, und so stehen wir heute vor einer epochemachenden Neuheit, welche der elektrischen Beleuchtung eine wesentliche Förderung zu gewähren berufen scheint. Kaum ein Vierteljahrhundert hat die Edisonsche Glühlampe das Feld beherrscht; nun wird sie — das läfst sich mit Sicherheit voraussagen — binnen kurzem einen grofsen Teil des von ihr eroberten Gebietes an die Nernstsche Lampe abtreten müssen. Die prinzipiellen Vorzüge der letzteren und die Schlussfolgerungen, welche zu ihrer Konstruktion geführt haben, werden in einem populären Aufsatz von Dr. P. Spies auseinandergesetzt. — „Erinnerungen an die Erdbebentage von Laibach" von Schwahn-Berlin betitelt sich eine Schilderung von Reiseerlebnissen und Eindrücken während der Erdbebentage des Jahres 1896 in der Hauptstadt Krains; zahlreiche Originalabbildungen (hier vorerst 4) unterstützen die fesselnde Darstellung des über Leibach hereingebrochenen Verhängnisses. — Professor M. Curtze in Thorn beschliesst seinen Essay über Nicolaus Coppernicus mit einem Bericht über das Lebensende dieses Reformators der Sternkunde und einer eingehenden Würdigung seines Hauptwirkens, der *„Revolutiones"*. — Von den zahlreichen kleineren Mitteilungen werden diejenigen über einen „Mammutfund in Klondyke" und über „durstige Schmetterlinge" besonderes Interesse erregen. —

Heft 10. Die alltäglichen Erscheinungen der Physik pflegen gerade am wenigsten erforscht zu sein, weil der Mensch sie von Kindheit auf kennt. Zu diesen alltäglichen Erscheinungen gehört „Das Glühen der Körper", dessen Erkenntnis nicht nur für den Physiker und Astronomen, sondern auch für die Physiologie der Sinnesorgane von höchster Tragweite ist. Unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse hat Prof. Scheiner, der Astronom des Potsdamer Observatoriums, diesen Gegenstand für einen weiten Leserkreis verständlich dargelegt. — Wer sich mit dem Sammeln von Versteinerungen befafst, den wird es interessieren, die Bedingungen kennen zu lernen, unter denen die tierischen und pflanzlichen Organismen der Vorzeit im mehr oder minder vollkommenen Erhaltungszustand im Schoofs der Erdschichten aufgefunden werden. Hierin giebt der Aufsatz von Dr. Keilhack, „Die Erhaltungsweisen der vorweltlichen Lebewesen", mancherlei schätzenswerte Aufschlüsse. Dr. Schwahn beschliefst seine Schilderung des Erdbebens von Laibach auf Grund persönlicher Eindrücke. (7 Abb.) — Im weiteren findet man in diesem Hefte astronomische und andere naturwissenschaftliche Mitteilungen, eine ausführliche Beschreibung und bildliche Darstellung des von der Firma Siemens & Halske für Starkstromleitungen konstruierten Hörner-Blitzableiters. —

Heft 11. Seit den letzten dreifsig Jahren ist durch die grofsen Expeditionen des „Challenger", der „Gazelle" und der „Tuscarora", denen sich andere anreihten, wie letzthin die Forschungsreise der „Valdivia", soviel von den Wundern und Geheimnissen aus den Tiefen der Ozeane zu Tage gefördert, dass das Interesse für diese Dinge mehr und mehr in die weitesten Kreise eingedrungen ist. Eine zusammenfassende

Darstellung der „Ergebnisse und Probleme der Meeresforschung unter Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften" von Müller-Zittau, wie sie im vorliegenden Heft gegeben ist, wird daher sicher viele dankbare Leser finden. — Ebenfalls mit dem Meere beschäftigt sich ein weiterer Aufsatz von Hahn-Leer, der die Idee des russischen Admirals Marakoff, die Erdpole mit Hilfe von Eisbrechern zu erreichen, zum Gegenstande hat und die Ausführbarkeit dieses Planes kritisch zu beleuchten sucht. — Ein reich illustrierter Artikel von Frehde-Schönebeck behandelt die Diamantenfelder Südafrikas. — Unter den kleinen Mitteilungen ist die Astronomie durch eine beachtenswerte kosmologische Arbeit des Amerikaners See über die Abkühlung der Gestirne vertreten, die Physik durch zwei Aufsätze über die drei Aggregatzustände und die Lichtenbergschen Figuren, welche neuerdings zur photographischen Registrierung von Wechselstromschwingungen verwendet worden sind die Geologie endlich durch einen „die Muschelkrebse als Luftschiffer" betitelten Aufsatz, welcher einen eigentümlichen Irrtum französischer Forscher berichtet. — Ein Schlufsartikel beschäftigt sich mit dem Klima des vorhin vielgenannten Klondyke-Gebietes. —

Heft 12. Seit den Tagen des Altmeisters Dove hat die Lehre von den atmosphärischen Bewegungen eine wesentliche Umgestaltung erfahren, und zwar auf Grund der Thatsachen, welche das Studium der synoptischen Wetterkarten seit den sechziger Jahren den Meteorologen täglich vor Augen führt. Die Dynamik der Atmosphäre ist ein sehr kompliziertes Gebäude geworden, dessen Beschreibung in gemeinverständlicher Form als eine schwierige Aufgabe erscheinen mufs. Dieser Aufgabe sucht Dr. Less-Berlin in einem Aufsatz: „Über die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre" gerecht zu werden, in welchem er mit vielem Geschick die neueren Errungenschaften der dynamischen Meteorologie klarlegt. — Dr. F. Kronecker-Berlin schildert den Besuch eines neugebildeten Vulkanbeckens der Insel Java (mit 5 Abbildungen i. T. und einem Titelbilde). — A. Jakobowski versucht die Ehrenrettung des Malteserritters d'Angos, eines Mannes, der in den Kreisen der Astronomen wegen seiner Kometenbeobachtungen, die man für erdichtet gehalten hat, ziemlich berühmt, aber auch ziemlich berüchtigt dasteht. — Die kleineren Mitteilungen sind astronomischen Inhaltes: „Über die für die Mondtheorie wichtigen Sonnenfinsternisse" und „Über die Protuberanzenhöhe und Sonnenfleckenperiode". — Das Heft enthält noch Titel, Inhaltsverzeichnis und alphabet. Register zum ganzen (XI.) Bande. —

D. Bibliographie.

September 1899.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Beiträge, geschichtliche u. statistische, zur Frage der Gleichstellung der Oberlehrer mit den Richtern unterster Instanz. (65 S.) Oldenburg, Littmann. 1,80.

Ekeris, Rektor, Notwendigkeit, Aufgabe u. Stellung der Schulärzte. (16 S.) Bonn, Soennecken. 0,40.

Ordnung der Prüfung f. d. höh. Schulamt in Sachsen vom 19. VII. 1899. Dresden, Meinhold. 0,40.

Beier, Kanzleir., Die höheren Schulen in Preufsen u. ihre Lehrer. Sammlung der wicht. hierauf bez. Ges., Verordn. u. Verf. (284 S.) Halle, Waisenhaus. Geb. 2,40.

Barthel, Dir., Die Zerstreutheit geistig normaler Schüler. (18 S.) Bonn, Soennecken. 0,40.
Hennig, Prof., Lerne gesundheitsgemäfs sprechen. (69 S.) Wiesbaden, Bergmann. 1,00.
Mainzer, L., Über Schülerausflüge. (85 S.) Bielefeld, Helmich. 0,75.
Kohlstock, K., Eine Schülerreise. (36 S.) Langensalza, Beyer. 0,60.
Berechtigungen des Reifezeugnisses der höh. Schulen. (29 S.) Neuwied, Heuser. 0,60.

Mathematik.

A. Reine Mathematik.

1. Geometrie.

Glaser, M., Stereometrie. Mit 44 Fig. (126 S.) Leipzig, Göschen. Geb. 0,80.
Hessenberg, Dr., Ebene u. sphär. Trigonometrie. Mit 69 ein- u. zweifarb. Fig. (165 S.) Ebda. Geb. 0,80.
Holzmüller, Prof. Dr., Elemente der Stereometrie. 1. Tl.: Die Lehrsätze u. Konstruktionen. (383 S.) Ebda. 5,40.
Müller, H., Oberl., Die Lehre von den Koordinaten u. Kegelschnitten. Für den Unterr. dargestellt. (52 S.) Berlin, Moeser. 1,00.
— Die Mathematik auf den Gymnasien u. Realschulen. I.: IV bis U II. (152 S.) 2,50. II: O II u. I. (216 S.) 3,20. Ebda. 5,70.
Schuster, Oberrealschuloberl. Prof. Dr., Geometrische Aufgaben. Ein Lehr- u. Übungsbuch f. höh. Schulen. (147 S.) Lpz., Teubner. Geb. 2,00.

2. Arithmetik.

Muth, Dr., Theorie u. Anwendung der Elementarteiler. (236 S.) Lpz., Teubner. 8,00.
Junker, Realanst. Prof. Dr., Höhere Analysis. II. Integralrechnung. (205 S.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80.
Czuber, E., Die Entwicklung der Wahrscheinlichkeitstheorie u. ihrer Anwendungen. (279 S.) Lpz., Teubner. 8,00.
Schubert, Prof. Dr., Elementare Arithmetik u. Algebra. (230 S.) Lpz., Göschen. 2,80.
Pund, Oberl. Dr., Algebra mit Einschlufs der elementaren Zahlentheorie. (345 S.) Ebda. 4,40.
Burkhardt & Meyer, Prof. Prof. Dr. Dr., Encyklopädie der math. Wissenschaften mit Einschlufs ihrer Anwendungen. 2. Bd. Analysis. (160 S.) 1. Heft. Lpz., Teubner. 4,80.
Mansion, Prof. Dr., Einleitung in die Theorie der Determinanten für Gymnasien u. Realschulen. Aus dem Franz. übers. (40 S.) 2. Aufl. Ebda. 1,00.

B. Angewandte Mathematik.

(Astronomie, Geodäsie, Mechanik.)

Curtze, M., Nikolaus Coppernicus. Eine biograph. Skizze. Mit Bildnis. (84 S.) Berlin, Paetel. 2,00.
Wislicenus, Prof. Dr., Astrophysik., Die Beschaffenheit der Himmelskörper. Mit 11 Abb. (152 S.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80.
Reinherts, Prof. Dr., Geodäsie. Einführung in die wesentlichsten Aufgaben der Erdmessung u. der Landesvermessung. Mit 66 Abb. (181 S.) Ebda. 0,80.
Stechert, Dr., Die Vorausberechnung der Sonnenfinsternisse u. ihre Verwertung zur Längenbestimmung. (38 S. m. 6 Fig.) Hamburg, Friedrichsen. 3,50.

Physik.

Richarz, Prof. Dr., Neuere Fortschritte auf dem Gebiet der Elektrizität. (189 S.) Lpz., Teubner. 0,90.

Richter, Gymn.-Prof. Dr., Aufgaben für den physikalischen Unterricht an höheren Lehranstalten im Anschlufs an den Grundrifs der Exper.-Phys. v. Jochmann & Hermes. (94 S.) Berlin, Winckelmann & Söhne. 1,40.

Spies, Dr. P., Das Nernstsche Licht. Mit 1 Abb. (9 S.) Berlin, Pätel. 0,60.

Zacharias, Ing., Galvanische Elemente der Neuzeit in Herstellung, Einrichtung u. Leistung. (Mit 62 Abb. (132 S.) Halle, Knapp. 6,00.

Polis, Dir. Dr., Wolkentafeln. 16 Bilder auf 4 Taf. (7 S.) Karlsruhe, Braun. In Mappe. 5,00.

Chemie.

Gildemeister, E. u. Fr. Hoffmann, Die ätherischen Öle. Mit 4 Karten u. zahlreichen Abb. (919 S.) Berlin, Springer. 20,00.

Abegg, Prof. Dr., Das Verhältnis anorganischer u. organischer Chemie aus physikalischem Gesichtspunkt. Antrittsvorlesung. (8 S.) Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. 0,40.

Löb, Privatdoz. Dr., Unsere Kenntnisse in der Elektrolyse u. Elektrosynthese organischer Verbindungen. Halle, Knapp. (89 S.) 3,00.

Lassar-Cohn, Prof. Dr., Einführung in die Chemie in leichtfafslicher Form. (299 S.) Hamburg, Vofs. 4,00.

Harz, Dr. Reallehrer, Lehrbuch der organischen Chemie für Mittelschulen. (103 S.) Erlangen, Palm & Enke. 1,20.

Traube, Doz. Dr., Über den Raum der Atome. (78 S.) Stuttgart, Enke. 1,20.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Taschenberg, Prof. Dr., *Bibliotheca zoologica.* Verzeichnis der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen Werken enthalten u. vom Jahre 1861—80 selbständig erschienen sind. (S. 3649—4708). Lpz., Engelmann. 22,00.

Koch, v., Die Aufstellung der Tiere im neuen Museum zu Darmstadt. Mit 3 Taf. (14 S.) Ebda. 2,00.

Thilo, Dr., Die Augen der Tiere. (24 S.) Mit 2 Taf. Hamburg, Verlagsanstalt. 0,75.

Ganglbauer, Cust. L., Die Käfer von Mitteleuropa. 3. Bd. 2. Hälfte. (S. 409—1046 mit 16 Holzschn.) Wien, Gerold. 24,00.

Raabe, Die erste deutsche Tiefseeexpedition. (42 S. m. 2 Taf.) Lpz., Verlag moderner Belletristik. 0,60.

Bade, Dr. E., Praxis der Aquarienkunde. Mit 165 Textabb. u. 12 Taf. (192 S.) Magdeburg, Creutz. 3,00.

Schmid's Raupenkalender. (275 S) Regensburg, Stahl. Geb. 5,00.

2. Botanik.

Fischer, Prof. Dr., Fixierung, Färbung u. Bau des Protoplasmas. Kritische Untersuchungen über Technik u. Theorie in der neueren Zellforschung. (362 S.) Jena, Fischer. 11,00.

Czapek, Prof. Dr., Die Bakterien in ihren Beziehungen zur belebten Natur. (15 S.) Prag, Haerpfer. 0,30.

Schleichert, Pflanzenphysiologische Experimente im Winter. (28 S.) Berlin, Dümmler. 1,00.

Potonié, Dr., Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes. Ein Gedenkblatt zu Goethes 150. Geburtstage. Mit 12 Abb. (32 S.) Ebda. 1,00.

Correns, Prof. Dr., Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane u. Stecklinge. (472 S. m. 187 Abb.) Jena, Fischer. 15,00.
Giesenhagen, Dr., Unsere wichtigsten Kulturpflanzen. 6 Vorträge. (114 S. mit 40 Textfig.) Lpz., Teubner. Geb. 1,15.
Hollrung, Prof. Dr., Jahresbericht über die Neuerungen u. Leistungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. (184 S.) Berlin, Parey. 5,00.
Knuth, Oberrealschulprof. Dr., Handbuch der Blütenbiologie. II. Bd., 2. Tl. (705 S.) Lpz., Engelmann. 18,00.

3. Mineralogie.

Milde, E., Über Aluminium u. seine Verwendung. (32 S.) Stuttgart, Enke. 1,20.
Deecke, Prof. Dr., Geologischer Führer durch Bornholm. Mit 7 Abb. u. 1 Karte. (131 S.) Berlin, Bornträger. 3,50.
Toula, Prof. Hofr. Dr., Verschiedene Ansichten über das Innere der Erde. (48 S.) Wien, Huber & Lahme. 1,00.
Zittel, K. A. v., Geschichte der Geologie u. Paläontologie bis Ende des 19. Jahrh. (868 S.) München, Oldenbourg. 13,50 (Subskr. Preis 11,00).
Beckenkamp, Prof. Dr., Professor F. v. Sandberger. Gedächtnisrede. Würzburg, Stahel. 0,75.
Hillebrand, Dr., Praktische Anleitung zur Analyse der Silikatgesteine nach den Methoden der geol. Landesanstalt der Ver. Staaten. Übers. u. f. den Laboratoriumsgebrauch her. v. Dr. Zschimmer. (86 S.) Lpz., Engelmann. 2,00.

Geographie.

Wäber, A., Landes- u. Reisebeschreibungen der schweizerischen Länder 1479—1890. (440 S.) Bern, Wyſs. 4,00.
Verzeichnis der Leuchtfeuer aller Meere. 8 Hefte. Herausg. v. Reichsmarineamt. Berlin, Mittler & Sohn. Zus. 6,00, einzeln 0,50 bis 1,20.
Hesse-Wartegg, E. v., Siam, das Reich des weiſsen Elefanten. Mit 120 Textabb., 18 Taf. u. 1 Karte. (252 S.) Lpz., Weber. 12,00.

Neue Auflagen.

1. Mathematik.

Schwering, Dir. Dr., Raumlehre für 6stufige Schulen. 2. Aufl. (16 S.) Freiburg, Herder. 0,25.
— 100 Aufg. aus der niederen Geometrie nebst vollständ. Lösungen. 2. Aufl. Ebda. 2,00.
— Arithmetik u. Algebra f. höh. Lehranstalten. 2. Aufl. (80 S.) Ebda. 1,00.
Schubert, Prof. Dr., Beispielsammlung zur Arithmetik und Algebra. 2765 Aufg., systematisch geordnet. 2. Aufl. (134 S.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80.
Pohle, Prof. Dr., Die Sternenwelten u. ihre Bewohner. Ein populärwissensch. Versuch über die Bewohnbarkeit der Himmelskörper u. s. w. 2. Aufl. Mit 5 Taf. u. 53 Ill. (462 S.) Köln, Bachem. 8,00.
Sickenberger, Prof. Rekt., Übungsbuch zur Algebra. 1. u. 2. Stufe der Rechnungsarten einschl. d. Gleichungen. (106 S.) München, Ackermann. 1,20.
Koppe's Geometrie. Neu bearb. v. Dir. Dr. Diekmann. 19. Aufl. (227 S.) Essen, Bädeker. Geb. 2,40.
Deter, Dr., Mathemat. Formelbuch für höh. Unterrichtsanstalten. Neu herausg. v. Oberl. Arndt. 4. Aufl. (58 S.) Berlin, Rockenstein. 0,90.
— Repetitorium der Differential- und Integralrechnung. 3. Aufl. (119 S.) Ebda. 1,60.

Wenzely, Oberl., Lehrbuch der kaufmännischen Arithmetik. 4. Aufl. II. Teil. (144 S.) Lpz., Renger. 2,00.
Jordan, Prof. Dr., Hilfstafeln für Tachymetrie. 2. Aufl. (246 S.) Stuttgart, Metzler. 8,00.
Gaufs, Dr., 4stellige logarithm.-trigonom. Handtafel. Ster.-Druck. 3. Aufl. Halle, Strien. 0,60.
— Dasselbe für Dezimalteilung des Quadranten. 2. Aufl. Ebda. 0,80.
Spitz, Dr., Lehrbuch der ebenen Geometrie nebst 800 Übungsaufgaben. (294 S.) 10. Aufl. Lpz., Winter. 4,50.
— Die Resultate u. Andeutungen zur Auflösung der Aufgaben. 10. Aufl. (113 S.) Ebda. 1,60.

2. Naturwissenschaften.

Gätke, H., Die Vogelwarte Helgoland. 2. Aufl. Braunschweig, Meyer. In 16 Lfgn. à 1,00.
Liesegang, R. E., Beiträge zum Problem des elektrischen Fernsehens. 2. Aufl. Düsseldorf, Liesegang. 3,00.
Richter, M. M., Lexikon der Kohlenstoff-Verbindungen. 2. Aufl. Hamburg, Vofs. In 35 Lfgn. à 1,80.
Hummel, Sem. Lehr., Leitfaden der Naturgeschichte. 2. Heft. Pflanzenkunde. 22. Aufl. (120 S.) Halle, Anton. 0,60.
Schoedler, weil. Realschuldir. Dr., Das Buch der Natur. 1. Abtlg. Chemie. 23. Aufl. v. Oberl. Prof. Dr. Böttger. Braunschweig, Vieweg. 6,00.
Winter, Gymn. Prof., Grundrifs der Mechanik u. Physik für Gymnasien. 3. Aufl. München, Ackermann 3,20.
Schmeil, Dr., Lehrbuch der Zoologie für höhere Lehranstalten. Von biolog. Gesichtspunkten betrachtet. Mit zahlr. Abb. 2. Aufl. (443 S.) Stuttgart, Nägele. Geb. 4,00.
Klein, Dr. Jos., Chemie. Anorgan. Teil. 2. Aufl. (163 S.) Lpz., Göschen. Geb. 0,80.
Tyndall, J., Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen u. Aufsätze. 2. deutsche Ausg. nach der 8. Aufl. des engl. Orig. übers. v. A. v. Helmholtz u. E. du Bois-Reymond. 2. Bd. (522 S.) Braunschweig, Vieweg. 8,00.
Budde, Prof. Dr., Physikalische Aufg. f. d. oberen Klassen höh. Lehranst. Mit Hinzufügung der Lösungen. 3. Aufl. (151 S.) Braunschweig, Vieweg. 2,00.
Dalla Torre, Prof. v., Botanische Bestimmungstabellen f. d. Flora von Österreich u. die angrenz. Gebiete von Mitteleuropa. 2. Aufl. (180 S.) Wien, Hölder. Geb. 1,60.
Ostwald, W., Grundrifs der allg. Chemie. 3. Aufl. (549 S.) Lpz., Engelmann. 16,00.
Richter's, v., Lehrbuch der anorgan. Chemie. 10. Aufl. Neu bearb. v. Prof. Klinger. (526 S.) Bonn, Cohen. 9,00.
Weinhold, Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentieren. 3. Aufl. 3. (Schlufs-Lfg). Lpz., Quandt & Händel. 9,00.
Erläuterungen zu Karl Eichlers Stoffsammlung für den naturgeschichtlichen Unterricht in höheren u. niederen Lehranstalten. Mit einem Vorwort v. Geh. Reg. R. Prof. Reuleaux. 2. Aufl. (187 S.) Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt. 2,50.
Wünsche, Prof. Dr., Die Pflanzen des Königreichs Sachsen u. d. angrenz. Gegenden. 8. Aufl. (447 S.) Lpz., Teubner. Geb. 4,60.
Schröter, L., Taschenflora des Alpenwanderers. 207 kolor. u. 10 schwarze Abbildungen von verbreiteten Alpenpflanzen auf 26 Taf. Mit kurzen botan. Notizen von Prof. Dr. C. Schröter. 6. Aufl. (52 S.) Zürich, Raustein. Geb. 6,00.

Wossidlo, Dir. Dr., Leitfaden der Zoologie. 2. Tl. der Mensch. 3. Aufl. (95 S. m. 104 Abb.) Berlin, Weidmann. Geb. 1,00.

Waagen, Oberbergrat Prof. Dr., Das Schöpfungsproblem. 2. Aufl. (36 S.) Münster, Aschendorff. 0,75.

3. Geographie.

Harms, Erdkunde in entwickelnder, anschaulicher Darstellung. 1. Vaterländische Erdkunde. 3. Aufl. (360 S.) Braunschweig, Wollermann. Geb. 4,75.

Seydlitz' v., Geographie. 5. Heft: Europa ohne Deutschland. Mit 49 Karten u. Abb. 4. Aufl. (112 S.) Breslau, Hirt. 0,85.

Bamberg's Schulwandkarten v. Bayern, brit. Inseln, Frankreich, Rußland, Italien, Pyrenäenhalbinsel u. Skandinavien. 4. bezw. 6. Aufl. Berlin, Chun. à 12,00.

Bergemann, Die sozial-ethische Aufgabe der Heimatkunde. 2. Aufl. (50 S.) Langensalza, Beyer. 0,80.

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. dergl.)

Bericht über die achte Jahresversammlung des Vereins für Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften.

Abgehalten zu Hannover am 23., 24., 25. Mai 1899.

Berichterstatter: Dr. C. Quensen in Gandersheim (Braunschweig).

II.

(Fortsetzung von Heft 6, S. 474.)

Nach einer kurzen Frühstückspause hielt Herr Prof. Rodenberg (Hannover) im Hörsaale für darstellende Geometrie seinen Vortrag: „Die Begrenzung des Unterrichtsgebietes in der darstellenden Geometrie an höheren Schulen." In der Einleitung betonte Prof. Rodenberg, daſs es bei der Verschiedenheit des Unterrichtsgebietes in der darstellenden Geometrie auf höheren Lehranstalten, die zur Universität und Technischen Hochschule vorbereiten, wünschenswert sei, sich darüber zu verständigen, welche Kenntnisse von allen Abiturienten mindestens zu fordern seien. Auch auf Gymnasien, in deren Lehrplan das Fach ganz fehle, werde der Lehrer wohl kaum die vorgesehene Stereometrie behandeln, ohne den Begriff der Projektion zu erläutern und dem Schüler klar zu machen, wie er durch schräge Parallelprojektion zu richtigen und anschaulichen Figuren gelangen könne. Die Hauptaufgabe des Unterrichts in der darstellenden Geometrie sei die Ausbildung der Raumanschauung; das gemeinsame Ziel möchte sein die Kenntnis der parallel-projektivischen Abbildungs-Methoden, Geläufigkeit im Zeichnen einfacher eben- und krummflächig begrenzter Körper und Sicherheit im Lösen der einfachsten stereometrischen Elementaraufgaben. Auf das „Was" komme es aber hier weniger an als auf Klarheit in der Anschauung und auf Verständnis der konstruktiven Grundlage. Ausführlich zeigte der Vortragende, wie diese Grundlage zu legen ist (Darstellung des Punktes, der Geraden und der Ebene in rechtwinkliger, schiefwinkliger und isometrischer Projektion) und betonte dann, wie wünschenswert es sei, die darstellende Geometrie mit der reinen Geometrie und Stereometrie in nähere Beziehung zu setzen. Zur Illustration dieses Gedankens wies der Vortragende auf die Quetelet-Dandelin'schen Sätze hin, mit Hilfe deren mit Leichtigkeit eine Verbindung gewonnen werden kann von der darstellenden Geometrie, resp. Stereometrie zur synthetischen Geometrie.

Nach dem Vortrage bemerkte Herr Prof. Pietzker, der dem Redner im Namen des Vereins dankte, daſs der Schluſs des Vortrages ihn an die Ausführungen erinnert habe, die Herr Oberlehrer Dr. C. Hildebrandt 1891 auf der Versammlung in Braunschweig bei Vorführung seines Kegelschnittzirkels gemacht habe. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen,

dafs dieselben Gedanken, die Prof. Rodenberg entwickelte, auch von Dr. C. Hildebrandt (Braunschweig) in einem Aufsatze in den Unterrichtsblättern (Nr. 2 und Nr. 3, 1899) niedergelegt und in methodischer und didaktischer Hinsicht weiter geführt sind. Auch der Hinweis auf Dandelin's Lehrsatz als eines geeigneten Überganges von der Stereometrie zur synthetischen Betrachtung findet sich von ihm schon erwähnt in dieser Zeitschrift 1890, Bd. 21, S. 576.

Dem Vortrage des Herrn Prof. Rodenberg folgte sofort im Hörsaale des Elektrotechnischen Institutes die „Vorführung von Apparaten zur Veranschaulichung der wichtigsten elektrischen Begriffe und Gesetze“ durch Herrn Oberlehrer Schmidt (Wurzen). Derselbe erläuterte zunächst in längerer Ausführung den Arbeitsbegriff und die Anwendung desselben auf die Elektrizität, erinnerte daran, dafs man von jeher für die elektrischen Begriffe und Gesetze nach veranschaulichenden Beispielen gesucht habe, um der Vorstellungskraft durch dieselben zu Hilfe zu kommen. Für diesen Zweck habe man bisher fast immer nur das Wasser herangezogen. Der Vortragende wies nun nach, wie sich dasselbe in der That gut dazu eignet, die bei der statischen Elektrizität eintretenden Begriffe und Gesetze zur Anschauung zu bringen, dafs sich dagegen bei der Veranschaulichung der fliefsenden Elektrizität durch den Wasserstrom mannigfache Schwierigkeiten einstellen, die ihn zu diesem Zweck ungeeignet machen. Die Schwierigkeiten werden gehoben, wenn man statt des Wasserstromes den Luftstrom nimmt. Dieses ist nun geschehen von Herrn Prof. Möller (Herzogl. Polytechnikum in Braunschweig) und dem Vortragenden. Von beiden gemeinsam ist ein Apparat erdacht, durch den sowohl die statischen wie dynamischen Vorgänge in der Elektrizität sich gut veranschaulichen lassen. Der Hauptteil des Apparates ist der Spannungserzeuger, in welchem bei sorgfältiger Isolierung gegen die Atmosphäre zwei Luftmengen, eine mit geringem Überdruck, die andere mit geringem Unterdruck enthalten sind. Der Spannungserzeuger verschafft den Potentialunterschied und wird von den Erfindern kurzweg „Element“ genannt, weil er in Bezug auf den Arbeitswert Analoges leistet wie das elektrische Element. Eine nähere Beschreibung würde zu weit führen; man findet Ausführliches in der Programmarbeit des Vortragenden: „Über den Arbeitswert der Elektrizität und einen Apparat zur Veranschaulichung elektrischer Ströme.“ Wurzen 1899. In demselben findet sich auch die Beschreibung der Versuche, die mit dem Apparate ausgeführt werden können. Leider konnte Herr Oberlehrer Schmidt nur wenige Versuche vorführen, weil die Zeit schon zu weit vorgeschritten war. Es war jedoch ersichtlich, dafs die Versuche sehr instruktiv sind und jedenfalls treffliche Veranschaulichungsmittel für die elektrischen Begriffe und Gesetze bilden. Es ist deshalb den Lehrern der Physik nur zu raten, das erwähnte Programm einer genauen Einsicht zu unterziehen. Da in dem Programm die Preise der Apparate nicht angegeben sind, so mögen sie hier noch erwähnt werden: 2 Elemente à 16,50 ℳ = 33,00 ℳ, 1 Niveauerzeuger 2,75 ℳ, 3 Manometer à 4 ℳ = 12 ℳ, 3 Widerstände à 2,50 = 7,50 ℳ, 1 Chronoskop (event. durch das Sekundenpendel oder durch den Sekundenzeiger zu ersetzen) 20 ℳ, 1 Strommesser, 1 Arbeitsmesser 28,25 ℳ, Gummischläuche und Verbindungsstücke, Quetschhähne 4,00 ℳ. Die Apparate sind zu beziehen von Herrn Richard Müller-Uri in Braunschweig.

Um 1½ Uhr war der Vortrag des Herrn Oberlehrers Schmidt zu Ende; der Nachmittag und Abend des Tages verliefen programmmäfsig. Die oben erwähnten reichhaltigen Sammlungen der Technischen Hochschule wurden unter Führung der liebenswürdigen Dozenten besichtigt; uns imponierten am meisten die grofsartigen Sammlungen des chemisch-technologischen Institutes; leider sind nur die Räume, in denen die Sammlungen untergebracht sind, nicht grofs genug. Nach der eingehenden

Besichtigung der städtischen Bierbrauerei, deren Einrichtungen uns der Direktor und Braumeister zeigten und erklärten, winkte uns ein Trunk des edlen dort gebrauten Gerstensaftes, das nebst dem dazu verabreichten Imbisse uns nach den Anstrengungen des Tages gar trefflich mundete.

Die zweite allgemeine Sitzung begann am Mittwoch 9 Uhr mit dem Vortrage von Herrn Prof. Pietzker (Nordhausen): „System und Methode im exaktwissenschaftlichen Unterricht." Der Redner knüpfte an die Diskussion an, die sich auf der Düsseldorfer Naturforscher-Versammlung zwischen Felix Klein und Pringsheim (München) entsponnen hatte. Klein hatte dabei die Bemerkung gemacht, er selbst habe keine Methode, oder vielmehr, er habe jedes Jahr eine andere, wobei er die Frage aufwarf: Ja, was ist überhaupt Methode? In Beantwortung dieser Frage stellte der Vortragende als Unterschied zwischen der systematischen und der methodischen Stoffbehandlung im Unterricht das fest, dafs die erstere den Stoff nach sachlich logischen, die letztere nach psychologischen Gesichtspunkten einteile. Im allgemeinen gehe die Entwickelung des Lehrverfahrens dahin, dafs man vom systematischen Lehrbetrieb mehr und mehr zum methodischen übergehe, aber die exakten Wissenschaften verhalten sich gegen diesen Übergang verhältnismäfsig am sprödesten. Allerdings sei auch hier die Veränderung zu bemerken, die ja auch durch die neuen, absichtlich den methodischen Lehrgang bevorzugenden Lehrpläne begünstigt werde. Doch sei in der Praxis des Unterrichts noch vielfach die Vorliebe für die Systematik herrschend und zwar um so ausgeprägter, je exakter die Natur des Faches sei; das scheine daher zu rühren, dafs man zu sehr von dem Gedanken ausgehe, der exaktwissenschaftliche Unterricht habe die Aufgabe, den Schülern ein ihnen sonst nicht gegebenes Bild eines wissenschaftlichen Systemes vorzuführen. Diese Anschauung sei nur mit grofser Einschränkung als richtig anzuerkennen, als Grundprinzip des ganzen Unterrichts sei sie unberechtigt und gefährlich; sie beruhe auch auf einer falschen Beurteilung des menschlichen und namentlich des jugendlichen Geistes, der die von manchen Pädagogen vorausgesetzte Neigung zum systematischen Denken nicht besitze. Unter Anführung einiger Beispiele für die eben aufgestellten Behauptungen verlangt der Redner, dafs man statt mit dem System anzufangen, vielmehr mit ihm aufhören und auch bei dieser Einreihung des Systems in den Lehrgang Mafs halten müsse. Diese Art der Behandlung entspreche dem Gange, den wirklich berufene Pädagogen schon von jeher in ihrer Praxis befolgt hätten. Es sei das im übrigen auch im ganzen der Lehrgang, den die Herbart'sche Pädagogik forderte. Diese sei durch ungeschickte pedantische Ausführung und Übertreibung in Mifskredit gekommen, aber richtig verstanden und frei gehandhabt, fordere sie nichts als das, was den Inhalt einer vernünftigen Didaktik ausmache. Bei ihrer Anwendung auf die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer käme es u. a. auf zwei Dinge an, auf die Redner besonders aufmerksam machen will. Erstens dürfe man sich nicht scheuen, auf den früheren Stufen des Unterrichts unvollständige Wahrheiten als vollständige und unzweifelhafte hinzustellen; es sei unnötig, den Schülern anzudeuten, dafs diese unvollständigen Wahrheiten nicht einwandsfrei seien und später berichtigt würden. Auch bei dem Fortschritt der Erkenntnis habe man vorübergehend Anschauungen für wahr gehalten, die man später als unrichtig oder wenigstens ergänzungsbedürftig erkannt habe. Auch jetzt seien wir vielfach noch nicht im Besitz der vollen Wahrheit. Zweitens dürfe man sich nicht vor der Systemlosigkeit scheuen; man müsse bei der ersten Darbietung des Stoffes die natürlichen Anknüpfungspunkte nehmen, wo man sie finde, auch wenn sie nicht in dasselbe System passen. Später komme der Zeitpunkt, wo der Schüler sich selbst dieser Systemlosigkeit bewufst werde und damit zu einem selbsterworbenen systematischen Denken gelange, das viel wertvoller sei,

als ein von vornherein dem Geiste vorgeschriebenes. Diese Behauptungen illustrierte Prof. Pietzker durch eine Reihe von Einzelbeispielen, nach denen er sich nun auch dagegen wandte, eine Methode für die allein seligmachende zu halten, vielmehr enthalte jedes methodische Lehrverfahren notwendig sehr viel Subjektives in sich und müsse dies auch. Im exakt-wissenschaftlichen Unterricht müsse dieses subjektive Element zu seinem Recht kommen; damit hänge zusammen, die Lehrerpersönlichkeit zur Geltung gelangen zu lassen, worauf gerade der innerlich bildende Wert des Unterrichts mit am meisten beruhe. Eine stärkere Berücksichtigung dieses Moments werde dazu helfen, die exakten Lehrfächer von der Rolle mehr technischer Fächer, die sie immer noch — mehr als gut sei — einnähmen, zu wichtigen Faktoren der allgemeinen Bildungsaufgabe der Schule emporzuheben. Dem müfsten denn auch die Lehrpläne, die Lehrbücher und die Aufgabensammlungen Rechnung tragen; leider geschehe dies vielfach zu wenig, insbesondere ständen die preufsischen Lehrpläne von 1892 mit dieser Forderung teilweise im Widerspruch. Zum Schlufs formulierte Redner die angegebenen Forderungen in drei Thesen, die er mitteilte, ohne indessen eine Stellungnahme der Versammlung dazu herbeiführen zu wollen.

Eine Diskussion schlofs sich nicht an diesen Vortrag an; dem Beifalle nach zu schliefsen war die Zustimmung der Zuhörer zu den Ausführungen des Redners fast eine allgemeine.

Es folgte dann der Vortrag von Prof. Runge: „Über spektralanalytische Untersuchungen“. Die Spektralanalyse macht seit Rowland durch die Einführung des Concavgitters riesige Fortschritte. Rowland ritzte seine Gitter auf die Oberfläche von Metallspiegeln, wodurch er die beiden Vorteile erzielte, dafs die Erscheinungen im reflektierten Licht sehr glänzend waren, und dafs ohne Zuhilfenahme von Linsen reelle Bilder des Spalts und der Spektra entstanden (vergl. Riecke: Lehrbuch der Experimentalphysik I p. 358 ff.). Der Vortragende entwickelte geometrisch die Theorie des Concavgitters in Umrissen. Der hohe Vorteil, den die Rowlandschen Gitter bieten, sei die Möglichkeit, mit ihnen Coincidenzmessungen auszuführen, indem Spektra verschiedener Ordnung zur Deckung gebracht werden können, was bei Anwendung von Linsen unmöglich sei. Ein Hauptverdienst Rowlands sei die exakte Herstellung solcher Gitter durch Anwendung einer sehr exakten Schraube bei der Teilmaschine; auf den äufserst einfachen Kunstgriff zur Herstellung dieser Schraube weist der Vortragende hin. Die so entstandenen Gitter zeichnen sich aufser durch ihre Anwendbarkeit zu Coincidenzmessungen durch grofses Auflösungsvermögen aus. Der Vortragende vergleicht in dieser Beziehung die Concavgitter mit den ungleich minderwertigen Prismenapparaten und giebt zum Schlufs eine interessante — durch Projektionsbilder von Spektren unterstützte — Vorführung der Resultate zahlreicher mit Hilfe des Rowlandschen Gitters von ihm und Prof. Paschen (der ihm auch bei dem Vortrage assistierte) ausgeführter und vom schönsten Erfolge gekrönter Messungen.

Nach der gespannten Aufmerksamkeit, mit welcher die Zuhörer diesem, sowie dem vorigen Vortrage gefolgt waren, machte sich bei allen Ermüdung geltend; deshalb war die Frühstückspause in dem Erfrischungsraume der Technischen Hochschule allen sehr willkommen.

Nach derselben hielt Herr Prof. Dr. E. Kohlrausch (Hannover) seinen Vortrag: Über Aufnahme und Projektion photographischer Bilderreihen vermittelst rotierender Objektive und Platten. Prof. Kohlrausch, der Fachlehrer für Mathematik und Physik und zugleich Turnlehrer ist, hat bereits seit längerer Zeit Studien über die physikalische Erklärung turnerischer Bewegungen gemacht. Beobachtungen mit dem Auge und selbst Momentphotographien reichten indessen nicht aus, gewünschte

charakteristische Stellungen im rechten Momente zu erfassen; dazu gehören Bilderreihen, bei denen jedoch die einzelnen Bilder von ein und demselben Punkte aufgenommen werden müssen. Aus diesem Grunde (und auch der Kosten wegen) waren deshalb die früher bekannten Methoden von Muybridge, Anschütz und Marey nicht verwendbar. Der Vortragende verfiel auf einen schnellen Plattenwechsel ohne Anhalten der Platten. Ein 15—20maliger Plattenwechsel in einer Sekunde mit Anhalten und Weiterrücken würde der Erschütterung wegen das Bild verwischen; wenn nun aber auf eine Platte photographiert werden soll, während sie in Bewegung ist, mufs auch mit gleicher Geschwindigkeit das Objektiv bewegt werden, welches das Bild liefert. Der Redner befestigte deshalb 24 kleine photographische Kameras auf eine Rundscheibe, die er mit einem lichtdichten dunklen Kasten umgab, und erhielt, während diese hinter einem zu öffnenden schmalen Lichtspalt vorbeigedreht wurden, in $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Sekunden 24 kleine scharfe Bilder von einem Turner während einer einzigen kurzen Turnübung. Mit demselben Apparate liefsen sich die Bildchen auch wieder auf einen Schirm projicieren und dadurch zu einem lebendigen Bilde wieder vereinigen. Da der Apparat nur kleine Bildchen auf Platten von 4 cm Höhe und Breite lieferte, so war es erfreulich, dafs Herrn Prof. Kohlrausch von dem preufsischen Kultusministerium die Mittel bewilligt wurden, einen gröfseren Aufnahmeapparat ähnlicher Konstruktion auszuführen, mit welchem auf 25 rotierenden Platten vom Format 9×12 cm vermittelst 4 rotierender sehr lichtstarker Objektive Reihen von 25 ziemlich grofsen, gut durchgearbeiteten, detailreichen Bilder gewonnen werden können. Vortragender beschreibt diesen Apparat eingehend. Bilderreihen, die mit den Apparaten hergestellt waren, lagen in grofser Zahl aus, auch wurden von Prof. Kohlrausch mehrere von den mit dem zweiten verbesserten Apparate gewonnenen durch einen besonderen Projektionsapparat als lebende Photographien zur Anschauung gebracht. Bei diesem letzten Apparate stehen 20 Diapositive und eine gleiche Anzahl einfacher Linsen in einem Kreise und werden durch ein Lichtbündel beleuchtet, das in einem mit 2 Schrägspiegeln versehenen Arm zweimal reflektiert und so den einzelnen Bildern in beliebig schneller Folge zugeführt wird. Redner hebt zum Schlufs hervor, dafs sein Apparat durch den Kinematographen insofern überholt sei, als letzterer imstande sei, längerdauernde Vorgänge aufzunehmen und wiederzugeben, während sein Apparat sich auf periodisch oder kurz vorübergehende Bewegungen beschränken müsse, dafs dagegen dieser sich vor dem Kinematographen durch die Gröfse seiner Bilder und durch den völligen Gleichtakt bei der Aufnahme auszeichne, was für wissenschaftliche Untersuchungen über den Verlauf von Bewegungen von gröfstem Vorteil sei.

Dafs dieses Urteil des Redners völlig richtig ist, werden alle, welche die lebenden Photographien von Kohlrausch gesehen haben und den Kinematographen kennen, zugeben; der Wert seines Apparates bleibt trotz des Kinematographen für wissenschaftliche Untersuchungen ein grofser. Alle Zuhörer zeigten durch die gespannte Aufmerksamkeit, mit welcher sie den Ausführungen des Redners folgten, wie sehr sie dessen Bestrebungen und Arbeiten anerkennen und würdigen.

Nach dem Vortrage von Prof. E. Kohlrausch begaben sich die Teilnehmer zum Teil in den Hörsaal für darstellende Geometrie, um die Vorträge von Prof. Richter zu hören, während die anderen nach dem grofsen Hörsaale für Chemie gingen, wo Herr Prof. Dr. Karl Seubert die in neuerer Zeit viel besprochnen Versuche von Dr. Goldschmidt in Essen a/R. demonstrierte. Einleitend zeigte Prof. Seubert, dafs die scheinbar geringe Verwandtschaft des kompakten metallischen Aluminiums zum Sauerstoff auf der Bildung einer dünnen schützenden Oxydhaut beruht, dafs dagegen Aluminiumfolie in der Bunsenflamme mit glänzendem Licht verbrennt und

dafs endlich, wenn man die Reaktion zugleich an vielen Punkten einleitet, infolge der hohen Verbrennungswärme des Aluminiums (7140 cal.) eine intensive Erhitzung stattfindet, wodurch sich die Entzündung weiter fortpflanzt und das gebildete Oxyd zum Schmelzen kommt. Dann geht Vortragender auf die Goldschmidtsche Reaktion über und führt aus, wie durch die Wechselwirkung zwischen Aluminiumpulver und Bariumdioxyd in der „Zündkirsche“ zunächst die Reaktion eingeleitet wird, und wie sich diese dann direkt oder unter Vermittlung eines „Entzündungsgemisches“ von gleicher Zusammensetzung wie die Zündkirsche auf das eigentliche Reaktionsgemisch, ein Gemenge von Aluminiumpulver mit dem zu reducierenden Oxyde, überträgt. Durch die gewaltige Reaktionswärme wird sowohl das aus seinem Oxyde reducierte Metall als auch das entstandene Aluminiumoxyd in geschmolzenem Zustande erhalten. Die Temperatur steigt während der Reaktion auf annährend 3000°, so dafs selbst sehr strengflüssige Metalle, wie Mangan, Chrom, Eisen, in kiloschweren kompakten Massen binnen wenigen Minuten erhalten werden. Das geschmolzene Aluminiumoxyd überlagert den Metallregulus als Schlacke und kann wegen seiner aufserordentlichen Härte, welche die des natürlichen Korunds übertrifft, als Schleifmittel dienen, oder es kann wieder zur Darstellung von Aluminium Verwendung finden. Technisch ist die Methode namentlich für die Darstellung von reinem Chrom und Mangan von Interesse, sowie zur Erzeugung hoher Temperaturen auf beschränktem Raume und in kürzester Zeit. Umhüllt man z. B. einen eisernen Niet mit sogen. „Erwärmungsmasse“, einem mit einem Bindemittel und mit gewissen Zuschlägen versehenen Gemisch von Eisenoxyd und Aluminiumpulver und setzt die Reaktion durch Zündkirschen in Gang, so wird der Niet in wenigen Minuten weifsglühend. Zum Schweifsen und Schmieden an fertigen Werkstücken kann das Verfahren unter Umständen vorteilhaft Verwendung finden. In der That beutet die neu gebildete Gesellschaft für chemische Thermo-Industrie in Essen a. d. Ruhr das Goldschmidtsche Verfahren in den beiden angegebenen Richtungen aus. Der Vortragende erläutert diese Ausführungen durch Darstellung von einem Kilo geschmolzenem Mangan aus Manganoxyd und Aluminium in einem auf dem Experimentiertisch stehenden, mit Magnesia gefütterten hessischen Tiegel, sowie durch Erhitzen eines Nietes von 250 gr Gewicht zur Weifsglut, was mittelst der genannten Erwärmungsmasse in zwei Minuten gelingt.

Lebhafter Beifall belohnte den Vortragenden für seinen äufserst klaren Vortrag und die glänzenden Experimente. Eine Anfrage von Prof. Runge, wie es komme, dafs man mit Aluminium eine gröfsere Hitze erhalte als mit Wasserstoff, der doch 34200 cal. liefere, beantwortete Prof. Seubert dahin, dafs beim Abbrennen von Aluminium die Hitze auf einen viel kleineren Raum beschränkt sei. Dann weist Prof. Dr. Husmann darauf hin, dafs diese Erscheinung um so auffallender sei, als zunächst ein nicht unerheblicher Teil der Verbrennungswärme des Aluminiums zur Reduktion des Eisenoxyds aufgewendet werden müsse.

Die nach Angabe des Prof. Dr. Lewin (Braunschweig) von Müller-Uri (Braunschweig) angefertigten chemischen Apparate wurden von letzterem vorgeführt. Es waren namentlich die Apparate für die wichtigsten Fundamentalversuche, z. B. Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Luft, Entwicklung von Sauerstoff und Wasserstoff, Verbrennungsversuch nach V. Meyer zum Beweise, dafs die Verbrennungsprodukte einer Stearinkerze schwerer sind als die Kerze selbst etc. Das Eigenartige der vorgeführten Apparate liegt darin, dafs sie den Bedürfnissen des Schulunterrichts aufs genaueste angepafst sind, auch insofern als der zur Vorbereitung der Versuche erforderliche Zeitaufwand für den Lehrer auf ein Minimum herabgesetzt ist. Die saubere technische Ausführung der Apparate liefs erkennen, dafs die Firma Müller-Uri eine grofse Sorgfalt auf die Herstellung einfacher chemischer Anschauungmittel verwendet.

Inzwischen hatte die mathematisch-physikalische Abteilung den Vortrag von Herrn Prof. Dr. Richter (Wandsbek) angehört. Derselbe zeigte an einigen Beispielen die Verwendbarkeit der Nautik für den trigonometrischen Unterricht. Für ebene rechtwinklige Dreiecke bieten die Berechnung der Sehweite und Kimmtiefe sowie die Ermittlung der Breiten- und Längenveränderung mit Logg und Kompafs Beispiele, für ebene schiefwinkelige Dreiecke die Stromschifffahrt (unter Anwendung des Satzes vom Parallelogramm der Bewegungen und der Ortsbestimmungen nach ein oder zwei an der Küste sichtbaren, der Lage nach bekannten Leuchttürmen und dergl.). Aus der sphärischen Trigonometrie wurde 1. die Längenbestimmung durch den Stundenwinkel gezeigt, wann die Breite aus der Kulminationshöhe der Sonne entwickelt werden kann, 2. die Längen- und Breitenbestimmung durch Standlinien, die neuerdings die Alleinherrschaft in der astronomischen Ortsbestimmung auf hoher See zu erringen beginnt. Wenn man durch Logg und Kompafs die Länge und Breite angenährt kennt, so kann man durch die dem nautischen Jahrbuche entnommene Deklination eines Gestirnes und den mit dem Sextanten gemessenen Höhenwinkel desselben eine gerade Linie ermitteln, auf der man sich befindet, die sogenannte Standlinie. Durch die Deklination und den Höhenwinkel eines anderen Gestirns findet man eine zweite Standlinie. Beide zeichnet man in ein Kartennetz nach Merkatorprojektion ein. Der Durchschnittspunkt der beiden Standlinien ist der gesuchte Ort. Schliefslich legte der Redner der Versammlung die wichtigsten in der deutschen Handels- und Kriegsmarine anerkannten nautischen Werke vor.

Es mag an dieser Stelle hingewiesen werden auf Richters Abhandlung im Pädagogischen Archiv von 1894: „Trigonometrische Aufgaben aus der Nautik“ und seine bei B. G. Teubner erschienenen Aufgabensammlungen: Arithmetische Aufgaben (geb. 1,80 Mark) und Trigonometrische Aufgaben (geb. 0,90 Mark). In Heft 3 dieses Jahrganges S. 193 findet sich eine Besprechung dieser Aufgabensammlungen.

Nach Beendigung seines Vortrages führt Herr Prof. Richter noch ein von ihm ersonnenes Unterrichtsmodell eines Gasmotors vor, das er eingehend erklärte. Er hebt dabei hervor, dafs mannigfache Vorrichtungen vorhanden sind, die Einrichtungen und die Wirkungsweise der Dampfmaschinen den Schülern zu veranschaulichen, während es bisher an geeigneten Modellen für die Gasmotoren fehlte, was bei der immer zunehmenden Bedeutung derselben als ein Mangel empfunden wurde, der durch dies Modell beseitigt werden soll.

Eine genaue Beschreibung des Apparates findet sich in den „Unterrichtsblättern für Mathematik und Naturwissenschaften“ 1899 No. 3 und in Heft 4 des Jahrg. ds. Z., S. 289. Der Preis des Modells, das durch Herrn Prof. Dr. Richter (Wandsbek) bezogen werden kann, beträgt 40 Mark.

Hierauf erläuterte Herr Ingenieur Hartmann von der Firma Hartmann und Braun in Frankfurt a. Main die von ihm ausgestellten Mefsapparate für galvanische Messungen, darunter ein Instrumentarium, das vor den Augen der Hörer in wenigen Minuten für verschiedene Zwecke vorbereitet werden kann. So kann es z. B. gebraucht werden als Magnetometer, als einfaches Galvanometer, als Differentialgalvanometer, als astatisches Galvanometer nach Nobili. Für Ströme von $^1/_{100}$ Amp. bis solchen von 10 Amp. ist der Apparat zu benutzen. Die Vorführung der äufserst praktischen Instrumente gestaltete sich zu einem Vortrag über die Anforderungen, welche an physikalische Schulapparate zu stellen sind. Ingenieur Hartmann stellte dieselben in 5 Thesen zusammen, die höchst beachtenswert sind; diese sind: 1. Die wirksamen Teile eines Apparates sollen leicht übersehbar sein und dürfen keinesfalls dem Beschauer verborgen bleiben. 2. Die Apparate müssen so empfindlich sein, dafs der Weg, den ein beweglicher Teil bei geringster Wirkung macht, also der Ausschlag, grofs genug ist, um auf einige Entfernung noch beobachtet

werden zu können. 3. Zeiger, sowie Teilstrecken und Intervalle einer Skala sollen so bemessen sein, dafs die Gröfse des Ausschlages von der letzten Reihe eines Lehrsaals aus noch abgelesen, bezw. geschätzt werden kann, während eine zweite feinere Skala dem Lehrer von seinem Standorte aus genauere Ablesungen zu machen gestattet. 4. Alle Teile eines Apparates müssen in einfachster Form gehalten und kräftig ausgeführt sein, um auch bis zu einem bestimmten Grade eine unsachgemäfse Behandlung vertragen zu können; Fufsschrauben sind zu vermeiden, ein halbwegs ebener Tisch mufs genügen, um die beweglichen Teile frei schwingen zu lassen. 5. Trotz aller Einfachheit sollen die Apparate einen gewissen Wert repräsentieren, nicht blofs den Schülern, sondern dem Lehrer eine sorgsame Behandlung abnötigen; die präcisionsmechanischen Grundsätze dürfen nicht verletzt sein; blanke Metallteile müssen gegen Oxydation geschützt sein, Holzteile aus edlem Material hergestellt und poliert sein. Vorführender erwähnt noch, dafs die letzte Forderung die Beschaffungskosten am meisten zu beeinflussen scheine, in Wirklichkeit es aber weit mehr die drei ersten Thesen seien, deren Befolgung den Herstellungspreis erhöhe.

Zum Schlufs führte K. A. Mayer, Lehrer an der Maschinenbauschule zu Hannover, seine für den Unterricht in der Mechanik und im Maschinenzeichnen bestimmten Apparate und Modelle vor, zunächst einen Apparat zur Erzeugung von Epicykloiden und zwei zur Erzeugung von Hypocykloiden, dann einen Parabelzirkel. Letzterer beruht auf dem Satze: Bewegt sich ein Punkt in einer Ebene so, dafs die Summe seiner Abstände in Bezug auf eine in derselben Ebene liegende Gerade und einen festen Punkt konstant bleibt, so entsteht eine Parabel. Dieser Satz ergab sich bei der Untersuchung einer Fläche 4. Ordnung. Diese Fläche und zwei Specialformen derselben, in Gips modelliert, waren ebenfalls ausgestellt.

Erst um 2½ Uhr waren die Vorträge und Demonstrationen zu Ende; da blieb keine Zeit übrig, eine Mittagspause zu machen, denn die Teilnehmer mufsten eilen, um an den Bestimmungsort für die nachmittags in Aussicht genommenen Besichtigungen zu gelangen. Ein Teil der Herren fuhr nach Körtingshof, um dort die umfangreichen Fabrikwerke, insbesondere das Elektricitätswerk und die Kraftgas-Erzeugungsanlage in Augenschein zu nehmen. Die übrigen Herren, darunter der Berichterstatter, begaben sich nach der Continental-Caoutchouc- und Guttapercha-Fabrik. Recht eingehend wurde diese Fabrik besichtigt unter der liebenswürdigen Führung der Herren Direktor Seligmann, Oberingenieur Lüddecke und Prokurist Tischbein, die alles genau erklärten und bereitwilligst auf alle Fragen erschöpfende Auskunft gaben. Sehr interessant, aber auch recht anstrengend war diese Besichtigung; treppauf, treppab ging es über zwei Stunden lang durch die weiten Fabrik- und Arbeitssäle dieses mächtigen Etablissements, das 95 kaufmännische und technisch gebildete Beamte, 57 Werkmeister und etwa 1600 Arbeiter und Arbeiterinnen beschäftigt. Täglich werden dort 3000 kg Rohgummi zu den verschiedenartigsten Dingen, zu Schläuchen, Bällen, Gummimänteln, pneumatischen Reifen (von denen täglich 5000 Stück angefertigt werden können) u. a., verarbeitet. Als Erinnerung an den interessanten und lehrreichen Aufenthalt in der Fabrik wurde uns eine Broschüre über den Caoutchouc (vom Herrn Direktor Prinzhorn verfafst) überreicht, welche in ausführlicher Weise über die Gewinnung und Verarbeitung des Caoutchouc Auskunft giebt. Das uns beim Abschiede in freundlicher Weise kredenzte Glas Sekt frischte die erschöpften Lebensgeister wieder auf, so dafs wir uns in bester Stimmung nach dem Hôtel Bristol begaben, um an dem Festmahle teilzunehmen. Die Stimmung wurde im Verlaufe des Mahles noch erhöht, wozu nicht wenig die sehr beifällig aufgenommenen Tafellieder, die von dem Herrn Prof. Schrader (Hannover) gedichtet waren, und die

zahlreichen Toaste beitrugen. Es ist hier nicht der Platz, über den Verlauf des Festmahls zu berichten; erwähnt mag noch werden, daſs an demselben auch die beiden Vorsitzenden des elektrotechnischen Vereins zu Hannover teilnahmen.

III.*)

Die Verhandlungen am dritten Tage begannen mit einem Vortrage des Herrn Oberlehrers Dr. Bräuer (Hannover) im chemischen Lehrzimmer des Realgymnasiums I. In einer kurzen historischen Einleitung zu seinem Vortrage: „Über messende Versuche im chemischen Unterricht“ zählte Dr. Bräuer die wichtigsten Entdeckungen auf, die zu einer Erweiterung der Grenzen der chemischen Forschung führten und durch die das Gebiet der Chemie sich dem der Physik weiter nähert. Auch der Schulunterricht darf die Änderungen unserer theoretischen Ansichten über die Natur der Salzlösungen, die Elektrolyse u. s. w. nicht mehr auſser Acht lassen; deshalb fordert der Vortragende eine Vermehrung der messenden Versuche unter Beschränkung des gedächtnismäſsig anzueignenden Lehrstoffes, sowie eine Erweiterung der chemischen Übungsaufgaben auf Bestimmungen von Atomgewichten, Molekulargewichten und Wertigkeiten. Sodann giebt der Vortragende eine Zusammenstellung von messenden Versuchen aus der physikalischen Chemie, welche während des Unterrichts ausführbar sind und für die Lehraufgabe der Oberprima geeignet gefunden wurden. Es sind dieses: 1) Bestimmung von Dampfdichten zur Ermittelung des Molekulargewichtes. 2) Kalorimetrische Messungen zur Bestimmung der spezifischen Wärme, Reaktionswärme u. s. w. 3) Elektrische Messungen zur Begründung des Gesetzes von Faraday, sowie Widerstandsmessungen von Elektrolyten. 4) Messung des osmotischen Drucks und Bestimmung des Molekulargewichtes nach der Methode der Siedepunktserhöhung. Der Vortragende führte die zur Anstellung der Messungen benutzten Apparate vor und zeigte auch bei einigen von ihnen die praktische Verwendung.

An diesen ebenso interessanten wie lehrreichen Vortrag schloſs sich eine Diskussion an, und zwar wurde dieselbe von Herrn Prof. Dr. Schrader, der den Vorsitz führte, eröffnet. Derselbe hebt hervor, daſs seiner Meinung nach die Enge des Reglements es gelegentlich erschweren werde, die angegebenen Versuche und verwandte Darbietungen aus dem Bereiche der allgemeinen Chemie im Zusammenhange zu geben, vorzüglich bei den Gymnasien. Hier könne man sich aber oft durch Einfügung dieses wertvollen Materials an verschiedenen Stellen des physikalischen Unterrichts helfen. Wie die meisten Fachgenossen, so schätze auch er den Vorteil messender Versuche für den Unterricht, und gerade diese Demonstrationen erschienen ihm besonders empfehlungswert, weil sie mit verhältnismäſsig bescheidenen Mitteln in kurzer Zeit und mit ausreichender Genauigkeit der Ergebnisse zur Ausführung zu bringen sind und sich auf die Grundlagen der Wärmelehre, der Elektrodynamik und der chemischen Zustandslehre erstrecken. Herr Prof. Husmann (Brilon) glaubt, daſs sich diese Versuche auf Realgymnasien und Oberrealschulen unbedenklich in den Unterricht auf den oberen Klassen werden einfügen lassen, auf Gymnasien werde dafür kaum die Zeit vorhanden sein, es sei denn, daſs man sie in den freiwilligen Schülerübungen vornehmen lieſse, was unter Leitung des Lehrers wohl möglich sei.

Nach einer kurzen Erwiderung von Prof. Bräuer sprach Herr Oberlehrer Habenicht (Quedlinburg) „über Erleichterungen für das Verständnis der Schüler im geometrischen Unterricht besonders des ersten Jahres.“ Redner führt im Einzelnen aus, wie der geometrische Unterricht im Anfange, wo das Apperceptionsvermögen der Knaben noch auf recht niedriger Stufe steht, zu erteilen sei, um mathematische Erkenntnis

*) Für diesen 3. Teil ist Schütz von der O.-R. in Oldenburg Mitreferent. D. Red.

ohne logische Schlufsfolgerung allein durch sinnliche Überzeugung zu vermitteln. Dabei wird betont, welchen Wert vieles Zeichnen mit abgeänderten Figuren gegenüber dem trockenen Docieren besitzt. Es wird gewarnt vor der Buchstabenbezeichnung geometrischer Gröfsen in den ersten Monaten, dagegen angeraten, anfangs nur von physischen, selbstgefertigten flächenartigen oder linienförmigen Körpern (Dreieck aus Papier, Kreis aus Draht) auszugehen, dann aber, wenn zur gezeichneten Figur übergegangen wird, um allmählich das Schema der einzelnen Gröfsen in der Vorstellung entstehen zu lassen, recht fleifsig den Buntstift zu benutzen, da das gleichfarbige zum Vergleiche zwinge. Anfangs müsse der anschauliche Beweis den logischen Schlufs ersetzen, was z. B. bei dem Aufsenwinkelsatz vorzüglich mit zwei Buntstiften zu erreichen sei. Da der Winkel ein Drehungsakt ist, so sei anfangs ein Bogen einzuzeichnen, damit der Knabe die Drehung auch vollziehe. Übungen an unvollständigen Figuren und am Fünf- und Siebenstern befestigen die Winkelsätze. Dem ästhetischen Sinn solle durch schöne Figuren Rechnung getragen werden; auch das Diktat-Zeichnen von Rosetten solle geübt werden, um eine sichere Handhabe des Zirkels zu erwirken, der jedoch erst angewendet werden möge, wenn er sich als durchaus notwendig erweise. Ebenso dürfe kein Begriff oder keine Figur eher eingeführt werden, als bis der Schüler selbst das Bedürfnis fühle. Beim indirekten Beweise sei es ratsam, durchgehends den apagogischen Schlufs zu ersetzen durch sinnliche Erklärung der letzten Folgerung, also z. B. zu schliefsen mit den Worten: „Strecke $AB = 0$ d. h. ihre Endpunkte fallen zusammen," aber nicht: „Das widerspricht der Voraussetzung, also ist die aufgestellte Annahme falsch und die Behauptung richtig", da kein Knabe dieser logischen Schlange folgen könne. Ferner wird die Forderung aufgestellt, Lehrsätze möglichst als Folgerungen von Aufgaben entspringen zu lassen. Als Beispiel hierfür dient die Aufgabe: Ein Quadrat durch drei Schnitte so zu zerlegen, dafs sich aus den vier Stücken zwei Quadrate legen lassen, woraus der pythagoreische Lehrsatz dann ohne weiteres folgt. In der Ähnlichkeitslehre möge man von geradlinig gezeichneten menschlichen Gesichtern ausgehen; durch Einbeziehen von Flur- und Länderlehre werde sie zu befruchten sein. In der Lehre von der Gleichheit sei zu beginnen mit der Nutzbarkeit gleichgrofser Flächen von Seiten der Gärtner; dabei seien stets die Figuren zu schraffieren, da bisher fast nur Strecken und Winkel in Betracht gezogen seien und der Knabe leicht vergesse, dafs es sich um Flächen handle. Nach jedem Abschnitte sei fleifsig das Diktatzeichnen zu üben ohne gleichzeitige Tafelfigur, nur nach Beschreibung des Lehrers oder später auch der einzelnen Schüler. Schliefslich rät der Vortragende, wo es möglich ist, die Anschaulichkeit der Geometrie zu benutzen, um Rechenregeln und algebraische Gesetze herzuleiten und dem Gedächtnis durch das Bild einzuprägen. Ein so betriebener geometrischer Unterricht verzichtet zwar von vornherein mit Bewufstsein auf die logische Schulung als Mittel, wird jedoch dieselbe als notwendige Folge ergeben.

Demgegenüber bemerkt Herr Professor Dr. Schuster (Oldenburg) zunächst im allgemeinen, dafs er einer völligen Verneinung des Systems als zu weitgehend nicht zustimmen könne, wenn er auch gern zugebe, dafs das System selbst ein individuelles Gepräge haben dürfe. Es müssen doch die Schüler auch einmal eine Übersicht dessen gewinnen, was sie gelernt haben. Er empfiehlt deshalb eine in geeigneten Zwischenräumen und an geeigneten Punkten vorzunehmende systematische Zusammenfassung der methodisch gewonnenen Unterrichtsergebnisse. Keinesfalls darf man sie der sog. „Oberstufe" überlassen oder auch nur bis zum Ende des Schuljahres verschieben. Weiter bemängelt Prof. Schuster einige methodische Bemerkungen des Vorredners, vor allem die Forderung, in der Quarta allgemeine Zahlen noch nicht einzuführen, „weil die Schüler noch keine Arithmetik gehabt hätten." Gerade die Geometrie habe es

als ihre Aufgabe zu betrachten, die Arithmetik durch Einführung allgemeiner Zahlen vorzubereiten. Die Geometrie sei thatsächlich zur arithmetischen Propädeutik viel besser geeignet als der Rechenunterricht; z. B. könne im Rechenunterricht nur gesagt werden, dafs die von einer Klammer umschlossenen Gröfsen als eine Gröfse gelten sollen, die Geometrie aber vermöge zu zeigen, dafs eine Länge von $(a + b)$ cm durch eine Strecke dargestellt werde und wie die beiden Winkel α und β im Aufsenwinkel bei C zu einem Winkel von $(\alpha + \beta)^0$ verschmelzen. Ferner giebt Redner der Ansicht Ausdruck, dafs die Parallelentheorie und die Kongruenzsätze weiter hinauszuschieben seien, als dies der Vortragende gewünscht habe, dafs aber, wenn die Kongruenzsätze einmal durchgenommen sind, sie auch zu Beweisen benutzt werden müssen, und dafs dann Verschiebungs-, Drehungs- und Umklappbeweise nur noch insoweit zulässig, als es sich darum handelt, den Unterricht durch gelegentliches Zurückgreifen auf die Grundlagen und Grundvorstellungen vor Hohlheit und der Schablone zu bewahren.

Nach diesen Erörterungen schlofs eine Bemerkung des Herrn Direktors Dr. Holzmüller (Hagen) über die rasche Zeichnung von Dodekaeder und Ikosaeder mittelst darstellender Geometrie die an Belehrung und Anregung so reichen wissenschaftlichen Sitzungen. Nach einer kurzen Frühstückspause fand unter Vorsitz von Prof. Pietzker eine geschäftliche Sitzung statt. Aus dem vom Vereinsschatzmeister Oberlehrer Presler erstatteten Bericht ging hervor, dafs die Zahl der Mitglieder wieder erheblich gewachsen ist; Ende 1897: 617 Mitglieder, Ende 1898: 708 Mitglieder, zu Beginn der Versammlung 749, am Schlufs derselben 762 Mitglieder. Nachdem auf Antrag der beiden Kassenrevisoren (Oberlehrer Scheffen-Ruhrort, Schütz-Oldenburg) dem Schatzmeister Entlastung erteilt war, wurde einem Antrage des Herrn Direktors Schotten gemäfs, der einem gleichlautenden Antrag der Revisoren zuvorkam, beschlossen, dem Schatzmeister jährlich eine Entschädigung von 100 *M.* für seine bedeutende Arbeit zu leisten.

Bei der nun stattfindenden Vorstandswahl wurden die drei ausscheidenden Mitglieder wiedergewählt, so dafs der Vorstand auch für die Zeit bis zur nächsten Versammlung aus den Herren: Direktor Hamdorff (Guben), Prof. Pietzker (Nordhausen), Oberlehrer Presler (Hannover), Direktor Schotten (Halle a. S.), Direktor Schwalbe (Berlin) besteht. Die Versammlung wird im nächsten Jahre wahrscheinlich in Hamburg oder Giefsen stattfinden; die definitive Entscheidung über die Wahl des Orts wird der Vorstand treffen. Ausgesetzt wurde auch die Beschlufsfassung über zwei Anträge von Prof. Klein bezw. Direktor Holzmüller; dieselbe wurde der nächsten Versammlung überlassen; von Herrn Prof. Klein war der Antrag gestellt, die Mitgliedschaft auch durch eine einmalige Abfindungssumme erwerben zu können; der Antrag des Herrn Direktors Holzmüller war, zu dem im nächsten Jahre in Paris abzuhaltenden Mathematiker-Kongrefs einen Vertreter zu entsenden. Sofortige Zustimmung fand der Antrag, einige Mitglieder zu der in Hannover stattfindenden Versammlung deutscher Elektrotechniker zu schicken.

Es begründete dann Herr Oberlehrer Presler (Hannover) die von ihm gestellten Anträge. Diese lauten: 1) Der Verein spricht seine hohe Befriedigung aus über die neue Ordnung der preufsischen Lehramtsprüfung, namentlich über die Anrechnung des Studiums auf technischen Hochschulen. 2) Die Aufstellung von Studienplänen für das mathematisch-naturwissenschaftliche Studium auf technischen Hochschulen ist wünschenswert. 3) Es empfiehlt sich, Ferienkurse für die Lehrer der höheren Schulen auch an technischen Hochschulen einzurichten. Antragsteller bemerkt, dafs die neue Prüfungsordnung schon so oft Gegenstand der Besprechung in Zeitschriften und Versammlungen gewesen sei und dafs

unser Verein nicht zurückbleiben dürfe, zumal sie für ihn einen bedeutsamen Erfolg seiner Bestrebungen bezeichne. Man müsse anerkennen, dafs dem Unterrichtsbedürfnis der höheren Schulen sowohl in der allgemeinen wie in der Fachprüfung Rechnung getragen sei. Die Ansichten, wie sie in der Versammlung zu Wiesbaden zum Ausdruck gekommen sind, seien für die neue Prüfungsordnung mitbestimmend gewesen; es sei die angewandte Mathematik als Prüfungsfach eingeführt, und es komme jetzt bei der Bewerbung um die Lehrbefähigung in der Mathematik, Physik und Chemie das ordnungsmäfsige Studium an einer technischen Hochschule bis zur Dauer von 3 Semestern — die jedoch nach Ansicht des Antragstellers auf 4 Semester ausgedehnt werden müsse — zur Anrechnung. Es mag an dieser Stelle daran erinnert werden, dafs auf der Versammlung in Wiesbaden Presler folgende Leitsätze aufgesellt hatte: 1) Den Studierenden der Mathematik ist auf den Universitäten Gelegenheit zu geben, sich diejenigen Kenntnisse und Fertigkeiten anzueignen, die zur Erlangung der Lehrbefähigung im Zeichnen erforderlich sind. 2) Diese Lehrbefähigung im Zeichnen mufs in der Prüfungsordnung für das höhere Lehramt Berücksichtigung finden. 3) Der Besuch einer Technischen Hochschule, besonders bei Beginn des Studiums ist zu empfehlen. 4) Die an einer Technischen Hochschule verbrachte Studienzeit ist beim Übergang zur Universität anzurechnen. In Bezug auf seinen zweiten Antrag bemerkte Presler, dafs derselbe nach den Ausführungen des Herrn Prof. Kiepert in seiner Begrüfsungsrede eigentlich erledigt sei, wenn die Lehrer an den höheren Schulen nicht den lebhaften Wunsch hegten, ihren Abiturienten, die Mathematik, Physik oder Chemie studieren wollen, genaue Auskunft über die Technischen Hochschulen geben zu können. Endlich werde durch die in dem dritten Antrag verlangten Ferienkurse den angestellten Lehrern Gelegenheit gegeben, das nachzuholen, was vom 1. April h. a. an von den Mathematikern bei der Prüfung in der angewandten Mathematik gefordert werde.

Die Anträge 1 und 3 wurden einstimmig angenommen, gegen den zweiten Antrag wurden Bedenken geltend gemacht; er wurde deshalb zurückgezogen, nachdem von dem Vorsitzenden im Einverständnis mit dem Antragsteller erklärt wurde, dem Antrage könne schon dadurch Genüge geschehen, dafs die jetzigen Studienpläne der Technischen Hochschulen vom Standpunkte der neuen Prüfungsordnung aus besprochen werden.

Erwähnt mag noch werden, dafs in der Debatte über die Notwendigkeit von Vorträgen und Übungen in der technischen Physik für Studenten Schütz (Oldenburg) darauf hinwies, dafs auf Veranlassung von Prof. Klein an der Universität Göttingen ein Institut für Makrophysik erbaut wurde, in welchem die Studierenden Maschinenmessungen vornehmen. Allseitige Zustimmung fanden zwei Anträge, die von Herrn Oberlehrer Dr. Hildebrandt (Braunschweig), der leider der Schlufsversammlung nicht mehr beiwohnen konnte, schriftlich gestellt worden waren: „Der Verein wolle durch eine noch zu wählende Kommission von Vereinsmitgliedern die Erledigung folgender beiden Fragen in Angriff nehmen und auf einer der nächsten Versammlungen darüber Bericht erstatten lassen: 1) Behandlung des Unterrichts in der darstellenden Geometrie auf den drei höheren Lehranstalten nach Inhalt, Umfang und Methode. (Zur Begründung dieses Antrages sei besonders darauf hingewiesen, dafs die Einführung der darstellenden Geometrie als obligatorischer Prüfungsgegenstand im Staatsexamen und als obligatorisches Unterrichtsfach auf den höheren Schulen nur eine Frage der Zeit ist. Es mufs infolgedessen von Wichtigkeit sein, dafs gerade von praktisch-pädagogischer Seite aus, d. h. durch Lehrer der Mathematik an höheren Schulen in Verbindung mit Professoren an den Universitäten und Technischen Hochschulen, der Erledigung dieser Fragen frühzeitig vorgearbeitet wird.) 2) Eine Zusammenstellung von brauchbaren Lehrmitteln (Instrumenten und Modellen)

für den mathematischen Unterricht, und zwar a) für den rein mathematischen, b) für den darstellend-geometrischen Unterricht oder das Projektionszeichnen. (Feststellung eines Normal-Verzeichnisses). Die Wahl der beantragten Kommission wurde von der Versammlung dem Vorstande überlassen.

Der Vorsitzende teilte endlich noch mit, dafs er gebeten worden sei, zur Mitarbeit an der internationalen Zeitschrift *l'Enseignement Mathématique* aufzufordern. (Das erste Heft dieser Zeitschrift ist besprochen in dieser Zeitschrift 1899, Heft 5, p. 377—382). Mit Dankesworten an alle, die zum Zustandekommen und gutem Verlauf der Versammlung mitgewirkt hatten, schlofs dann Herr Prof. Pietzker die Sitzung um 1½ Uhr.

Der Nachmittag wurde von den noch anwesenden Teilnehmern der Versammlung in Hildesheim zugebracht, wohin die elektrische Strafsenbahn sie befördert hatte. Leider war die Witterung nicht günstig, so dafs die unter Führung der Herren Prof. Röver und Prof. Düker stattfindende Besichtigung der Stadt mit ihren vielen Sehenswürdigkeiten etwas beeinträchtigt wurde. Auch wurde durch den Regen die für den folgenden Tag beabsichtigte Fahrt nach Goslar und Harzburg vereitelt, und so schlofs definitiv mit der Besichtigung von Hildesheim die Versammlung. An Belehrung und Anregung ist sie wahrlich reich gewesen, deshalb werden auch alle Teilnehmer mit Befriedigung an sie zurückdenken. Zu bedauern war, dafs die Vorträge von Bräuer und Habenicht die ja alle Lehrer der exakten Wissenschaften sehr interressieren mufsten, nicht auf einen der beiden ersten Tage gelegt werden konnten, da alsdann die Zahl der Zuhörer eine viel gröfsere gewesen wäre und auch wohl die Debatte sich noch lebhafter entwickelt hätte. Unter den obwaltenden Umständen war jedoch eine andere Reihenfolge der Vorträge nicht gut möglich. Jedenfalls haben die Leiter der Versammlung alles mit grofser Umsicht angeordnet, so dafs sie nur Anerkennung verdienen; vorzüglich hat sich Herr Oberlehrer Presler durch seine unermüdliche Thätigkeit um den guten Verlauf der Versammlung sehr verdient gemacht. Schon die Wahl der Technischen Hochschule als Ort der Versammlung war eine glückliche; wurde doch dadurch auch äufserlich der Befriedigung Ausdruck gegeben über die bereits hervorgehobenen Änderungen in der Prüfungsordnung, durch die eine alte Forderung des Vereins erfüllt worden ist.

Anregung zu neuen Forderungen ist durch die Anträge von Dr. Hildebrandt gegeben, deren Wichtigkeit in der nächsten Versammlung wohl gebührend hervorgehoben werden wird.

Der Allgemeine deutsche Realschulmänner-Verein und die „Frankfurter Schulreform".

Von Prof. Dr. E. Weber i. Frankfurt a. M.

In der letzten Sitzung des Zweigvereines Frankfurt a. M. vom A. d. Realschulmänner-Verein sprach der Herr, welcher den Jahresbericht erstattete, seine Ueberzeugung dahin aus: Die Ausbildung unserer Jugend in der Mathematik, in den Naturwissenschaften und in den lebenden Sprachen mufs ganz besonders gefördert werden, damit Deutschland den Wettkampf auf wirtschaftlichem Gebiet erfolgreich bestehen kann, auch wenn es vielleicht an dem Ruhm, das Volk der Denker und Philosophen zu sein, eine Einbufse erleiden sollte.

Wie stellt sich — gegenüber dieser beherzigenswerten Mahnung — eine führende Richtung in der Frankfurter Abteilung des Realschulmänner-Vereins? Das erhellt am deutlichsten aus den „Frankfurter Lehrplänen

(herausg. v. Dir. Reinhardt, Frankfurt a. M. bei Diesterweg), welche seit 1892 auf 3 höheren Lehranstalten dahier probeweise zugelassen, auch schon anderwärts — mit Abänderungen — eingeführt sind. Dieselben streichen den Realgymnasien die 2 St. Naturbeschreibung in Untersecunda mit dem Bemerken: „Das Pensum mufs demnach in der Art, wie es in dem Gymnasium bisher geschieht, verteilt werden.“ —

Die Physik wird in Obersecunda, Unterprima, Oberprima von 3 St. auf 2 St. herabgesetzt: „Die mathematische Begründung und Herleitung der Gesetze der Mechanik und Optik wird demnach eine Einschränkung erleiden müssen.“ Dafs mit einer „Einschränkung“ dieses mathematischen Teiles kein Drittel der Unterrichtszeit frei wird — auch wenn die „Herleitung und Begründung“ der Gesetze ihres Rückgrates verlustig geht, dafs vielmehr auch noch anderes fallen mufs, wird kaum zu bestreiten sein. Es wäre sehr dankenswert, wenn die Herren Fachlehrer, welche nach den neuen Lehrplänen unterrichten, sich eingehend äufserten, was sie von dem früher Durchgenommenen jetzt weglassen müssen. —

In einer Zeit, welche die Vertiefung und Anwendung der Naturwissenschaft so vorschreiten sieht, dürfte man am Realgymnasium nicht an ihre Zurücksetzung gehen! —

Die scheinbar harmloseste Änderung erfährt die Mathematik — es wird blos je 1 Wochenstunde aus der Untertertia, Obertertia, Untersecunda zurückverlegt auf Sexta, Quinta, Quarta. Dafs durch Verstärkung des Unterrichts in den 3 Unterklassen die kleinen Jungen besser geschult werden in den Rechen-Operationen und leichten Elementar-Aufgaben, ist bereitwillig zuzugestehen; unmöglich aber ist eine Vorwegnahme der mannichfaltigen, gröfsere Reife erfordernden und eigentlich erst bildenden schwierigeren Rechnungsarten. Bei einer „Verstandeswissenschaft“, wenn wir uns diesen Ausdruck erlauben dürfen, mufs eine Abschwächung des Pensums in den Mittelklassen sehr nachteilig wirken. In dem Alter, wo das Brgriffsvermögen der Jungen doch schon ein viel entwickelteres ist, entzieht man ihnen einen Teil des mathematischen Lehrstoffs und schädigt damit empfindlich ihre logische Schulung.

Es wird schwerlich Jemand einwenden, dafs sich dies in den Oberklassen „einholen“ lasse. Die betr. Lehrer haben sicherlich bisher nach Kräften gearbeitet, um das gesteckte Ziel zu erreichen; bei minderwertiger Vorbildung der Schüler können sie es nicht mehr erreichen. —

Vier Stunden Mathematik in Unt-Tert., Ob-Tert., Unt-Sec., konnten — nach dem Urteil der Fachkollegen am Realgymnasium Wöhlerschule — nicht anders verteilt werden als je zur Hälfte auf Algebra und Geometrie; d. h. es mufste die 1 St. Rechnen in diesen 3 Klassen gestrichen werden und dadurch ein Unterrichtsgegenstand, der den Schülern dieser Stufe ganz besonders angemessen und ihrer begrifflichen Ausbildung förderlich ist. Die interessanten und vielseitig aufklärenden Aufgaben, welche hier gelöst werden könnten, fallen weg, und damit ein Bildungs-Faktor des Real-Gymnasiums, welcher durch nichts wieder zu ersetzen ist.

In Handelsstädten zumal, wie Frankfurt, wird und mufs dieses Deficit auf die Dauer als unerträglich empfunden werden. Ein grofser Teil unserer Schüler geht zum Kaufmannsstand über, vielfach schon mit dem Einjährigenschein, und ihre Väter können mit Fug und Recht verlangen, dafs die Söhne nach 9jährigem Besuch eines Realgymnasiums im bürgerlichkaufmännischen Rechnen fest und selbständig sind. Davon kann aber bei einem Fallenlassen dieses Unterrichts mit der Quarta auch nicht entfernt die Rede sein. —

Das Gleichgewicht, welches die Behörde auf Grund jahrzehnte-langer Erfahrungen an unseren Anstalten zwischen Sprachen und Realien hergestellt hatte, ist zerstört durch diese Neuerung. — Wir erkennen die volle Berechtigung des dankenswerten Versuchs an, den neusprachlichen

Unterricht zu heben und 9jährige Kinder noch nicht vor die Schwierigkeiten einer toten Sprache zu stellen. Es ist gewiſs ein glücklicher Gedanke, in Sexta mit Französisch und erst in Tertia mit Latein zu beginnen; in sprachlicher Schulung wird — aller Voraussicht nach — diese Reform ein Plus erzielen. Aber wir dürfen wohl — als gerecht und billig — verlangen, daſs diese Versuche rein auf sprachlichem Gebiete durchgeführt werden und nicht schädigend in andere Fächer eingreifen. Wollen die Herren im Gegenteil uns von ihrer Unterrichtszeit 5 Jahre hindurch in den oberen Klassen eine Wochenstunde abtreten, so verpflichten wir uns, ein gut Stück mehr zu leisten als bisher. Die Erfahrung soll dann entscheiden, welche Real-Gymnasien besser zum Studium der Medicin und Rechtswissenschaft vorbereiten: die mit intensiverer neusprachlicher oder die mit verstärkter realer Schulung. Die neue Strömung verwandelt — absichtlich oder unabsichtlich — das Realgymnasium in ein neusprachliches Gymnasium, und läſst nur die Ober-Realschule als höhere reale Lehranstalt übrig. Nun ist dasjenige praktische Ziel, welches der A. d. Realschulmänner-Verein sich als nächstes gesteckt hat, die Berechtigung der Real-Gymnasien, ihre Schüler zur Medizin und Jurisprudenz entlassen zu können. In den Kreisen der Urteilsfähigen breitet sich von Jahr zu Jahr mehr die Erkenntnis aus, daſs es ein Zopf ist, beim Arzte wie beim Juristen Griechisch höher zu bewerten als eine gründliche mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung. — Einer Anstalt ohne Latein wird man schwerlich alsbald jene Neuberechtigung zuerkennen, zunächst sicherlich dem Real-Gymnasium. Wenn man auf diesem aber Mathematik und Naturwissenschaft herabdrückt, wird dann nicht die Aussicht wieder ferner gerückt, daſs künftige Ärzte und Juristen sich auch, oder sogar lieber ihm zuwenden?

Zum Andenken an Dr. Friedrich Meyer.

Dem am Schlusse des vorigen Jahres verstorbenen Fachkollegen Friedrich Meyer, weil. Mathematiker etc. am Stadtgymnasium zu Halle a/S., hat sein Kollege und früherer Schüler Oberl. Dr. Riehm daselbst in seiner am 7. Dcbr. 1898 im Stadtgymnasium gehaltenen Gedächtnisrede ein ehrendes Denkmal gesetzt. Wir könnten uns begnügen darauf zu verweisen, zumal diese Rede, als Manuskript gedruckt, vom Verfasser zu erhalten ist; da aber der Verstorbene auch viele Jahre Freund und Förderer unserer Zeitschrift gewesen ist, so halten wir es für einen Akt der Pietät, demselben auch in dieser unserer Zeitschrift einen Nachruf zu widmen. Wir stützen uns hierbei teils auf die genannte Gedächtnisrede, teils auf die Artikel des Verstorbenen in ds. Z., teils endlich auf eine (uns leider auf einem Umwege zugegangene) Würdigung der Verdienste des Verstorbenen seitens eines Fachkollegen.

Meyers Verdienste sind zuvörderst zu suchen in der Stärke seines lehramtlichen Pflichtgefühls. Er darf als Typus der bedeutendsten Mathematik- etc. Lehrer gelten. „Diese Leute sind gekennzeichnet durch eine rücksichtslose Hingabe an ihr Lehramt mit völliger Aufopferung ihrer eigenen sowohl geistigen als auch materiellen Interessen; sie kümmern sich nicht um das karge Entgelt für ihre Arbeit, auch nicht um den Mangel jeder äuſseren Anerkennung durch Orden und Titel."

Meyers Lebensgang war äuſserst einfach. Geboren am 5/III. 1842 zu Mlinsk im westpreuſs. Kreise Kulm a. d. Weichsel, als Sohn eines Gutsbesitzers, ausgebildet auf dem Gymnasium in Kulm bis Aug. 1861, studierte M. nacheinander bis 1865 in Breslau, Berlin und Halle Mathematik und Naturwissenschaften, bestand in letzterer Stadt sein Staatsexamen und kam Ostern 1866 als wissenschaftl. Hilfslehrer nach Halberstadt, aber schon 1868

als ordentl. Lehrer an das neugegründete Stadtgymnasium zu Halle, an dem er 30 Jahre ununterbrochen gewirkt hat.

„So umfassend auch Ms. Bildung und seine geistigen Interessen waren, so war er doch, wissenschaftlich genommen, in erster Linie synthetischer Geometer und wenige Fachgenossen dürften damals schon so tief wie er in die Ideen Poncelets und Steiners eingedrungen gewesen sein.“ Dennoch hat er — wie berichtet wird — die Aufforderung Prof. Heines in Halle sich zu habilitieren, wiederholt abgelehnt; er war mit Leib und Seele Schulmann und Jugendbildner und wufste nur zu gut, dafs man zwei Herren nicht zugleich dienen kann, ohne den einen oder andern nur halb zu dienen. Gleichwohl hat er, obwohl mit ganzer Seele Schulmann, doch auch die Wissenschaft gefördert und dafür hat ihn die Hallesche alma mater ein Jahr vor seinem Tode bei Gelegenheit des Universitäts-Jubiläums mit dem Ehrendoktor-Titel geschmückt.

Wir geben hier die Schriften Ms. nach der Aufzeichnung Riehms in seiner Gedächtnisrede:

Über Flächenstysteme II. Ordnung. Progr. des Stadtgymn. Halle 1875.
Elemente der Arithmetik und Algebra. Halle bei H. W. Schmidt II. Aufl. 1885.
Dritter Kursus der Planimetrie, zugleich als Vorbereitung für die neuere Geometrie. Halle H. W. Schmidt 1885.
Wiederholte Bearbeitung und Umarbeitung der Lehrbücher von Wiegand für Planimetrie, Stereometrie, Trigonometrie, Arithmetik und math. Geographie.
Mitteilungen aus dem mathem. Lehrplan des Stadtg. i. Halle, Progr. desselben. 1891.

Besonders sind es die „Elemente“ (1885) und die „Mitteilungen“ (1891), welche M. in der Geschichte der Pädagogik einen ehrenvollen Platz sichern. Die „Elemente, hervorgegangen aus der Schule von Weierstrafs und dem anregenden Umgang mit dem tiefsinnigen Georg Cantor*) in Halle, entstanden fast gleichzeitig mit Schuberts und Simons Arithmetiken; sie sind (nach Simons Urteil) tiefer als die ersteren, verständlicher als die letzteren; sie sind, was etwa Henrici-Treutlein für Geometrie, das arithmetische Lehrbuch für den Standpunkt unserer Zeit.“ Über die Mitteilungen sei noch verwiesen auf Baumeisters Handbuch IX, S. 18, eine Schrift, die in der Bibliothek jedes pädagog. Seminars mehrfach vertreten sein sollte. Hierzu kommen noch Abhandlungen in span. Sprache, veröffentlicht im Journal *„El progresso matematico“* und die in dieser unserer Zeitschrift veröffentlichten Artikel. Diese sind folgende (sie befinden sich besonders in den Jahrgängen XIII bis mit XVIII 1882—1887):

Jahrg. XIII S. 114 Einteilung der Zahlen („Geschlechtstafeln“).
„ XV „ 414 Definition und Symbolisierung der Wurzel.
„ XVI „ 91 Behandlung planimetrischer Aufgaben durch Schüler.
„ XVII „ 506 2 Artikel: a) Zur Theorie der regulären Polygone.
b) Über eine 5. Fundamentalaufgabe der Trigonometrie.
„ XVIII „ 265 Über die 8. Fundamentalaufgabe der Trigonometrie.
„ XVIII „ 108 Die Gleichung $l \sin x + m \cos x = n$ konstruktiv behandelt mit Hilfe des Kreisvierecks.

M. hat auch teilgenommen am Sprechsaal, z. B. Jhg. XIII (1882) S. 118, wo er an eine Bemerkung Meutzners (ib. S. 25/26) anknüpft über zwei sprachl. geom. Ausdrücke. Zu seinem Artikel „Eine 5. Fundamental-Aufg. etc. (s. o.) hatte Schlegel in XVIII, S. 112 eine Bemerkung gemacht. Gegen diese kämpft er an ib. S. 188. Dort giebt er auch einen Nachtrag zur Lösung der von ihm gestellten Aufgabe no. 608 (ib. S. 126).

---

*) Von demselben wurden sie uns auf der Naturf.-Versammlung in Braunschweig ganz besonders empfohlen.

Unter diesen Artikeln*) ist besonders hervorzuheben die konstruktive Behandlung der Gleichung

$$l \sin x + m \cos x = n$$

mittelst des Kreisvierecks „ein kleines Juwel, dem etwa an die Seite zu setzen sein dürfte Guido Hauckꞩ trigonometrische Lösung der Aufgabe *Ein Quadrat zu konstruieren, dessen vier Seiten durch vier gegebene Punkte gehen.* **)

Über des Verstorbenen Charakter und Denkweise giebt hinreichende Auskunft die oben erw. und hier folgende Gedächtnisrede Riehms, zu deren Abdruck der Hr. Verf. uns die Erlaubnis gütigst erteilt hat.

Rede zum Gedächtnis an Prof. Dr. Friedrich Meyer***),

gehalten am 7. Dezember 1898 von Oberlehrer Dr. Riehm vor den Schülern des Stadtgymnasiums zu Halle.

Liebe Herren Kollegen, liebe Schüler!

Wenn eine Familie ein liebes Mitglied durch den Tod verloren hat, so sammelt sie sich wohl um den Sarg des teuren Entschlafenen, um gemeinsam den Verlust zu fühlen, gemeinsam um den Toten zu trauern. So haben auch wir ein Recht, uns jetzt im Geiste um unsern lieben Professor Meyer zu versammeln, den die allmächtige Hand Gottes uns so jäh entrissen hat, den wir so gern noch länger bei uns gehabt hätten, dessen Vorbild und Leitung uns noch so nötig gewesen wäre. Zwar ist ein solcher Akt, der seine Person zum Gegenstande hat, nicht in seinem Sinne, und wenn der rührend bescheidene Mann jetzt in unsre Mitte treten könnte, er würde mir die Hand auf den Mund legen; aber wir erfüllen eine Pflicht der Pietät, nicht um seinetwillen — er wird durch Lobsprüche nicht gröſser — sondern um unsertwillen, damit wir dankbar seien für das, was wir an ihm gehabt haben, und sein hohes Vorbild nie aus den Augen lassen.

Karl Friedrich Meyer ist geboren am 5. März 1842 zu Mlinsk im westpreuſsischen Kreise Kulm an der Weichsel als Sohn eines Gutsbesitzers. Es war eine vornehme Familie, der er entstammte; denn dort im Osten steht der Gutsherr noch in ganz anderer Weise über dem Volke als bei uns, und diese vornehme Herkunft merkte man ihm auch an, schon an der Sicherheit, mit der er sich in vornehmer Gesellschaft be-

---

*) Daſs M. für seinen Artikel Honorar ablehnte, bewies seine Uneigennützigkeit in Mitteilung seiner Geisteserzeugnisse. Er hat, gleich wie einige andere, jedes Honorar zurückgewiesen. Er schreibt sogar (Brief v. 15/XII, 84): „Da ich es mit der Tendenz Ihrer Zeitschrift nicht vereinbaren kann, daſs die Einsender von Beiträgen Honorar empfangen, welches meiner Ansicht nach nur dem Gründer und Redakteur d. Z. zustehen sollte, so erkläre ich, daſs ich sowohl jetzt als für die Zukunft auf jedes Honorar verzichte.“ Eine soweit gehende Selbstlosigkeit haben wir von den Mitarbeitern niemals weder vorausgesetzt noch beansprucht, da die Verwertung geistiger Erzeugnisse im allgemeinen um so berechtigter ist, je geringer der Preis dafür zu sein pflegt. Einen aufrichtigen Verzicht haben wir aber nicht zurückweisen zu sollen geglaubt.

**) In Haucks schönem Artikel: „Zur Frage über das geometrische und analytische Prinzip beim trigonometrischen Unterricht“ (s. Zeitschr. VIII, S. 14—15).

***) Gestorben am 5. Dezember 1898 morgens $^1/_2$6 Uhr an einer Lungenentzündung.

wegte, mehr noch an der vornehmen Gesinnung, die ihn allenthalben auszeichnete; sie war auch mafsgebend für seine politische Stellung. Er besuchte das Gymnasium in Kulm, absolvierte im Herbst 1851 das Abiturientenexamen, und da er nicht der älteste Sohn war und ihm daher das väterliche Gut nicht in Aussicht stand, so studierte er und zwar auf den Universitäten Breslau, Berlin und Halle Mathematik und Physik. Hier in Halle bestand er im November 1865 mit Auszeichnung seine Staatsprüfung, und trat Ostern 1866 als Hilfslehrer am Gymnasium in Halberstadt ein. Mit der Begründung unseres Stadtgymnasiums, Ostern 1868 wurde er als ordentlicher Lehrer hierher berufen und hat von da an bis zu seinem Tode die Zierde und den Stolz unserer Anstalt gebildet. Zwischenhinein fielen seine militärischen Übungen. Im Feldzuge gegen Schleswig stand er als Einjährig-Freiwilliger des Garde-Füsilier-Regiments mit in Rügen. 1866 kam er als Unteroffizier des 27. Regiments bei Münchengrätz und Königgrätz ins Feuer, und auch den französischen Feldzug 1870/71 machte er beim 27. Infanterieregiment mit, erst als Vicefeldwebel, dann als Leutenant. 1878 erfolgte dann seine ehrenvolle Entlassung aus der Armee mit dem Charakter als Premierleutenant und der Berechtigung zum Tragen der Uniform.

Wohl ist er den jüngeren unter Euch, liebe Schüler, nur äufserlich bekannt geworden; immerhin kann der schöne Kopf mit dem ausdrucksvollen Profil und den dunklen Augen unter der gedankenreichen, gewölbten Stirn nicht ohne Eindruck auf Euch geblieben sein. Die älteren Schüler aber und namentlich jene, welche auch nur kurze Zeit seinen glänzenden Unterricht genossen haben, die werden geahnt haben, was für eine eminente Persönlichkeit mit ihm aus unserer Mitte genommen ist, wenn sie auch seine Gröfse nicht im entferntesten begreifen konnten. Seine ganze Gröfse haben nur wenige, vielleicht niemand begriffen, das lag an seiner bescheidenen Zurückhaltung, aber was man an ihm wahrnahm, das zwang zu bewundernder Anerkennung.

Am allgemeinsten bekannt war noch der enorme Umfang seines Wissens. Dafs er auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften, der Mathematik und der Physik, mit einer gewissen Souveränität über dem Stoffe stand, die ihn befähigte, Begriffe und Wahrheiten so scharf zu fassen und zu formulieren, wie wenige das vermögen, das wissen alle, die die absolute Klarheit in seinem lebendigen, hinreifsenden Unterricht bewundern konnten. Mit grofser Sicherheit wufste er das wahrhaft Wichtige vom minder Wesentlichen zu scheiden, und durfte darum mit unerbittlicher Strenge auf die wirkliche geistige Aneignung dieses Minimums dringen. Aber doch war dieses Gebiet der exakten Wissenschaften, um dessen Beherrschung willen die Schule stolz auf ihn war und die Universität*) ihn zu ihrem Ehrendoktor erkor, nur ein ganz kleiner Bruchteil seines Wissens. Gelegentlich und ganz nebenbei gab er überraschende Proben davon, wie reich seine Kentnisse in den Sprachen, in der Geschichte die er sehr liebte, in der Geographie und auf dem Gebiete der Kunst waren. Bezeichnete er sich selbst in seiner Bescheidenheit auch immer als Laien, wenn im Gespräch solche Dinge berührt wurden, so konnte man doch sicher sein, von keinem so knappe, bündige und klare Aufschlüsse zu erhalten als von ihm, weil er, ein Feind aller Halbheit, sich für sich selbst nie begnügte mit einem halben oder ungefähren Verstehen, sondern den Gegenstand, der ihn beschäftigte, mit seinem scharfen Verstande so lange in sich verarbeitete, bis er zu völliger Klarheit durchgedrungen war. So konnte es z. B. vorkommen, wenn man auf dem Heimweg von der Schule über eine Frage in Disput gekommen war und trotz stundenlangen Auf- und Abgehens vor dem Hause eine Einigung

*) Halle 1894 bei Gelegenheit des Universitätsjubiläums.

nicht erzielt war, daſs man des Abends von ihm einen langen Brief erhielt; und da stand klipp und klar in kurzen Sätzen: hier habe ich geirrt, hierin haben Sie geirrt, und so und so muſste das Ergebnis unserer Diskussion lauten. Und diese völlige Klarheit befähigte ihn dann dazu, das Erworbene auch festzuhalten, nicht äuſserlich gedächtnismäſsig, sondern als sein innerstes Eigentum; so erklärt sich der auſserordentliche Umfang seines Wissens.

Und eine Folge dieses Wissensumfangs war die gerechte Beurteilung seiner Schüler. Nur wer selbst in einem Fache Kenntnisse besitzt, vermag Leistungen in diesem Fache zu beurteilen. Himmelweit war er infolgedessen von der engherzigen Meinung entfernt, als ob nur der ein tüchtiger Schüler sei, der in der Mathematik etwas leiste; er war gern bereit von den Forderungen in seinem Fache abzustehen, wenn mangelhaften Leistungen darin wirklich gute Leistungen in einem anderen Fache gegenüberstanden; ja er liebte solche Naturen; das können viele Abiturienten bezeugen. Aber freilich — gut nennen, was mangelhaft oder schlecht war, das konnte ihm bei seiner Wahrhaftigkeit nicht einmal als möglich in den Sinn kommen.

Ich weiſs, mancher von Euch hat ihn darin falsch verstanden, mancher hat das für Härte angesehen; mancher hat es ihm übel genommen, wenn er in der Lebhaftigkeit seines Temperaments Euch Dinge sagte, die Euch nicht gefielen. Aber die meisten von Euch haben es doch herausgefühlt, daſs er es auch damit nur gut mit Euch meinte, daſs ihm nur daran lag, die natürliche Trägheit und Lässigkeit in seinen Schülern mit seinem Feuergeist zu überwinden und sie zur Anerkennung der Forderungen zu bewegen, die die Schule stellen muſs, so lange sie an der Absicht festhält, aus Kindern brauchbare, arbeitsfähige Menschen zu erziehen. Ist's heute noch so, wie vor 20 und 25 Jahren, so hängen nicht nur die wenigen unter seinen Schülern, die gemeinhin als mathematische Köpfe gelten, mit schwärmerischer Verehrung an ihm, sondern auch jene, welche seine Forderungen wenig oder gar nicht erfüllten, wenn sie nur ehrlich sind, geben zu: „An ihm liegts nicht, an ihm nicht; er giebt sich die erdenklichste Mühe mit uns und weiſs die Gegenstände auf das Vortrefflichste klarzulegen — wir, wir allein sind schuld; wir können uns nicht zu der erforderlichen Anstrengung aufraffen oder sind infolge früherer Versäumnisse nicht mehr zu folgen imstande.“ Auch sie lieben und verehren ihn, weil sie fühlen, wie er mit aller Kraft seiner Seele um sie wirbt; und seht, diese Verehrung ist noch wertvoller als jene.

Wohl war er unerbittlich in seinem Dringen auf Erfüllung der Pflicht, aber, liebe Schüler, denkt daran, was er in der Beziehung Euch vorgelebt hat. Er vernachlässigte keine Pflicht, nur eine, die Schonung, die er sich selbst schuldig war.*) Statt vielem erinnere ich an eins, an die häuslichen Arbeiten. Wie oft habe ich und haben andere ihn gebeten, sich doch mit der Last dieser Korrektur zu verschonen, da er doch ohnehin so angegriffen sei und doch selbst wisse, daſs kaum 3 oder 4 Schüler in der Klasse eine selbständige Arbeit lieferten. Und was war die Antwort? „So thue ichs eben um der 3 oder 4 willen, ich kann denen doch nicht die Freude und den Nutzen solcher Arbeiten nehmen.“ — Und nun denkt einmal an die enorme Arbeitssumme, die bei ihm eine solche Korrektur beanspruchte! Ihr wiſst selbst, da waren jedesmal Arbeiten darunter, in denen kaum eine Seite stehen geblieben war, alles andere neu geschrieben! und auch in den übrigen so viel am Rande notiert, daſs ein gewissenhafter Schüler die Aufgabe wenigstens nachträglich gründlich verstehen konnte, falls er sich nur die Mühe nahm, das, was

---

*) Bezeichnend ist, was er mir einmal sagte: „Wer sagt Ihnen denn, daſs Sie das Recht haben, glücklich zu sein?“

mit Aufbietung der letzten Kräfte da niedergeschrieben war, auch wirklich durchzustudieren.

Mit Aufbietung der letzen Kräfte! Ich weifs, was ich sage! Nicht vielen ist es bekannt, wie furchtbar ihn die mangelhaften Leistungen seiner Schüler gedrückt, wie sie ihn mürbe gemacht haben, wie sie ihn zu immer neuen Anstrengungen angestachelt haben, die seine Kräfte aufrieben. Schon seit vielen Jahren war seine Nervosität bis zu dem Grade gestiegen, dafs er eine Nacht als besonders gut bezeichnen mufste, in der er 3 bis 4 Stunden Schlaf gefunden hatte. Was Wunder, wenn sein Körper der tückischen Krankheit nicht mehr Widerstand entgegensetzen konnte! Ihm war die Erfüllung der Pflicht zur Natur geworden. Einer Forderung der Pflicht gegenüber kam die Schonung seiner Gesundheit gar nicht in Frage. Nicht als ob er einer Pflichtforderung gegenüber persönliche Wünsche zurückgedrängt hätte, er hatte keine Wünsche, kannte keine Bedürfnisse, die mit seiner Pflicht im Widerstreit gestanden hätten. Konnte er die Forderungen des Lehrplans nicht in der Schule bewältigen, so war es selbstverständlich, dafs es aufserhalb der Schulzeit geschah — denkt an die Analytische Geometrie! denkt an die sphärische Trigonometrie! denkt an die privaten Repetitionen in der Mathematik! — er merkte es kaum, dafs er damit die Zeit zu dem ihm so nötigen Spaziergange preisgab.

Wie viel Vorbereitung er zuhause seinen Schulstunden widmete, könnt Ihr nicht wissen; der nur weifs es, der die fortwährend modifizierte Behandlung der einzelnen Stoffe in den verschiedenen Jahren vergleichend beobachten kann. Aber dessen erinnert Ihr Euch: wenn seine Physik- oder Chemiestunden begannen, so waren sie vorbereitet wie ein Fest. Machte eine vorhergehende Physikstunde das nicht unmöglich, so standen die Apparate in peinlichster Sauberkeit auf dem Tische, selten fehlte eine Kleinigkeit, ja die Gegenstände waren sogar so geordnet, dafs ihr Anblick den Forderungen der Symmetrie und Schönheit entsprach, das Auge erfreute und den Sinn für Sauberkeit und Ordnung zu wecken geeignet war.

Seine Arbeit in der Wissenschaft, seine Thätigkeit im kirchlichen Amt und als Armenpfleger übergehe ich, doch zeugte sie davon, dafs diejenigen gründlich sich irrten, welche meinten, dafs ihm das Verständnis für die praktische Seite des Lebens abgegangen sei. Wohl aber mufs ich noch seiner Erholung gedenken; denn wie ein Mensch seine freie Zeit anwendet, das ist hochbedeutend für seine Beurteilung.

Vor allem ging er da gern hinaus in die Natur. Sobald im Sommer die Ferien begonnen hatten, trieb es ihn in die Ferne, dahin, wo die Natur am schönsten ist. Für die Reize der Landschaft war er überaus empfänglich. Mit leuchtenden Farben pflegte er seine engere westpreufsische Heimat mit ihren weiten Seen und ihren dunkeln Wäldern zu schildern, und ich selbst erinnere mich von meinen Schulpartien her, wie er uns wohl mit Marschieren tüchtig anstrengte, wie er dann aber auch an einem schönen Punkte lange verweilte und sich bemühte, uns das Verständnis für die Schönheit der Landschaft zu öffnen. Ich weifs auch, wie einmal ein einfacher Mann an ihn herantrat und ihm die Hand schüttelte; er kannte ihn nicht; jener aber sagte: Ich habe doch 70 in Ihrem Zuge gestanden! wissen Sie nicht mehr, wie Sie bei Fontainebleau uns die schöne Umgegend zeigten? — Ja, er war in hohem Mafse empfänglich für die Schönheit der Natur, er liebte sie, und nicht nur da, wo sie jeden in ihren Zauberbann schlägt. Er, der Sohn eines Landwirts, hatte auch die Scholle lieb, die dem Menschen Brot bringt; er konnte sich nicht satt sehen an den grünenden Fluren im Frühjahr, an den wogenden Kornfeldern im Sommer, er lauschte entzückt auf den Jubelgesang der Lerche, die vor seinem Balkon zum Himmel emporstieg, und verfolgte mit Interesse die schlichte Arbeit des Landmanns. — Aber doch konnte er immer

nur wenige Zeit dem Spaziergang widmen; er hatte auch noch andere Erholung; aber nie war sie unedel. Wer hat ihn je unnütz am Biertische gesehen? Wer je ein Kartenspiel in seiner Hand? Nur selten traf man ihn in Gesellschaft; hatte man aber dieses Glück, so sah man ihn heiter und witzig, immer jedoch bemüht, das Gespräch von der seichten Oberflächlichkeit abzulenken und auf ein ernstes Thema zu konzentrieren. — Gern, aber selten besuchte er gute Freunde, treulich insonderheit ging er zu den Einsamen, zu Witwen und Waisen. — Eine gute Theatervorstellung, ein gediegenes Konzert, den Genufs einer Gemäldesammlung wufste er zu schätzen, weitaus den gröfsten Teil seiner Mufse aber widmete er dem Studium bedeutender Bücher, mittelst deren er seinen Geist weiterbildete. Wer sieht nicht, wie auch die Ausfüllung seiner Mufse im Dienste der Pflicht stand!

Wer es so treu nimmt mit den Pflichten gegen seine Mitmenschen, wie sollte der die Pflichten gegen seinen Gott geringe achten? In hohem Mafse hatte er den Mut der Wahrhaftigkeit; er fürchtete sich vor niemand, wo es galt die Wahrheit zu sagen. Seine Seele war keusch im vollsten Sinne des Wortes. Nie hat ihn jemand eine Zweideutigkeit sagen hören, er verstand solche kaum, und wo etwas Schlüpfriges geredet wurde, da wandte er sich mit Ekel ab.*)

Seine Bescheidenheit war geradezu kindlich. Wenn er von seinen Leistungen an der Schule sprach, so geschah es nie ohne herbe Kritik gegen sich selbst, und nur schwer konnte man ihn zu der Überzeugung bringen, dafs seine früheren Schüler mit Liebe und Verehrung an ihn dächten. Dagegen äufserte er wiederholt: „Ich tauge nicht zum Schulmeister, ich verstehe es nicht, mit den Schülern umzugehen; wäre ich reich, ich kaufte mir heute noch ein paar Acker und baute Korn oder Kartoffeln, da wäre ich doch zu etwas nütze; so mufs man mich verbrauchen, wie ich nun einmal bin.“

Alle diese edlen Eigenschaften hatten aber ihren letzten Grund in seinem Pflichtgefühl gegen Gott, in seiner Religiosität. Er war aufrichtig und herzlich fromm. Davon machte er keine Worte. Seine Seele war zu keusch, als das sie dies, ihr Innerstes, andern ohne Not preisgegeben hätte. Und doch war er aufrichtig fromm! Liebe Schüler, wenn Euch später einmal jemand sagt, die Religion stehe im Widerspruch mit den Ergebnissen naturwissenschaftlicher Forschung, nehmt's nicht gleich für baare Münze! prüft, ob sich's wirklich so verhalte, denkt an ihn, Euren Lehrer, der die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung kannte wie wenige, und der doch so kindlich treu an seinem Gott und Heiland hing. Euretwillen, liebe Schüler, sage ich es, dafs er regelmäfsig zum Tische des Herrn ging, dafs er noch 8 Tage vor seinem Tode zum heiligen Abendmahl gegangen ist. Und traut Ihr seinem lauteren Charakter zu, dafs er eine solche Handlung nur um des Scheines willen mitmachte? er, dem alles Scheinwesen ein Greuel war? Oder trat er nicht vielmehr im vollen Glauben an seinen Erlöser zum Sakrament und bekannte mit allem Ernst, dafs er vor dem heiligen Auge Gottes nicht rein war, wenn nicht das Blut Jesu Christi, des Sohnes Gottes, ihn rein machte von aller Sünde!

Ja, ein vortrefflicher Mann ist von uns genommen, ein ganzer Mann! Wie ein Held durfte er von seiner Arbeit abtreten! Manchem war er der Leitstern des Lebens! — Als ihm einst jemand seine Bedenken darüber äufserte, ob Erziehung soviel vermöchte, als man gemeinhin annimmt, und als Hauptgrund dagegen anführte: Ich müfste ein ganz anderer sein, als ich bin, da ich doch einen so vortrefflichen Vater zum Erzieher gehabt habe, entgegnete er: „Sie vergessen, dafs Ihr Herr Vater auch nach seinem

---

*) Von Zola hatte er nichts gelesen, nicht einmal *La débacle*; so sehr scheute er sich vor etwas Gemeinem.

Tode noch Ihr Erzieher ist, und wie der Gedanke an ihn und sein Vorbild Sie, je älter Sie werden, um so nachdrücklicher auf den rechten Weg weisen wird." — Er hatte recht, und ich denke, wir dürfen seine Worte auch auf ihn anwenden. Ohne Grufs, ohne Abschiedswort ist er von uns gegangen; aber was braucht's der Worte? Sein Leben ist sein Abschiedswort an uns. Möchten wirs nur recht verstehen und recht beherzigen! Möchte jede Versäumnis gegen ihn, jeder Kummer, den wir ihm bereitet haben, uns auf der Seele brennen, möchte das leuchtende Vorbild, welches er uns gegeben hat, uns anspornen zu gleicher Pflichttreue, gleicher Wahrhaftigkeit, gleicher Reinheit der Gesinnung, gleicher Frömmigkeit. Dann wird das Wort erfüllt:

„Das Gedächtnis des Gerechten bleibet im Segen."

Herr Gott, lieber himmlischer Vater! Du hast uns tief gebeugt, da Du diesen uns nahmst. Aber Deine Gedanken sind höher als unsere Gedanken. Wir danken Dir für alles, was Du ihm und in ihm uns geschenkt hast, und bitten Dich, sei Du dem Entschlafenen ein gnädiger Richter und lohn' ihm in Deinem himmlischen Reiche, was er an uns gethan hat. Tröste Du die trauernden Hinterbliebenen, uns allen aber lafs das Gedächtnis dieses Gerechten zum Segen sein. Amen.

---

45. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner (1899. Bremen).

Einladung und Programm.*)

Die 45. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner wird in den Tagen **vom 26. bis 30. September dieses Jahres in Bremen** stattfinden. Unter Vorbehalt kleinerer Änderungen beehrt sich das unterzeichnete Präsidium folgendes mitzuteilen:

Montag, den 25. September, Abends von 8 Uhr an: Begrüfsung und geselliges Beisammensein im Kaisersaale des Künstlervereins (Eingang am Dom 1, gegenüber der Petristrafse).

Dienstag, den 26. September, von 9 bis 11 Uhr: erste allgemeine Sitzung im grofsen Saale des Künstlervereins. Eröffnung durch den ersten Vorsitzenden, Vorträge. — 12 Uhr: Konstituierung der Sektionen im Oktogon des Künstlervereins. Die Lokale werden später bekannt gemacht werden. — Nachmittags: Besichtigung der Stadt und deren Sehenswürdigkeiten unter orts- und sachkundiger Führung. — Abends: Freie Vereinigung im Bürgerpark.

Mittwoch, den 27. September, von 9 bis $^1/_2$11 Uhr: Sitzungen der Sektionen — 11 bis 1 Uhr: zweite allgemeine Sitzung im grofsen Saale des Künstlervereins, Vorträge. — 4 Uhr: Festessen im grofsen Saale des Künstlervereins. Teilnahme der Damen erwünscht. Gedeck 5 Mark, Anmeldungen können nur berücksichtigt werden, wenn sie im voraus, spätestens jedoch bis Dienstag, den 25. September, Mittags, erfolgen.

Donnerstag, den 28. September, von 9 bis 11 Uhr: Sitzungen der Sektionen. — $^1/_2$12 bis $^1/_2$2 Uhr: dritte allgemeine Sitzung im grofsen Saale des Künstlervereins, Vorträge. — Nachmittags: Ausflüge nach Oldenburg, Zwischenahn oder Hasbruch. — Abends: Fest im Ratskeller, vom Senate der freien Hansestadt Bremen dargeboten, unter Teilnahme von Damen.

Freitag, den 29. September, von 9 bis 11 Uhr: Sitzungen der Sektionen. — von $^1/_2$12 bis $^1/_2$2 Uhr: vierte allgemeine Sitaung im grofsen

*) Zu spät eingelaufen, um noch in Heft 6 mitgeteilt zu werden.
D. Red.

Saale des Künstlervereins, Vorträge, Berichte der Sektionen, Beschlufs über Ort und Zeit der nächsten Versammlung, Schlufswort. — Nachmittags: Ausflüge nach Vegesack oder Bremerhaven (Kaiserhafen). — Abends: Festvorstellungen im Stadttheater oder freie Vereinigungen in verschiedenen Lokalen, die bekannt gegeben werden.

Sonnabend, den 30. September: Fahrt nach See auf einem vom Norddeutschen Lloyd zur Verfügung gestellten Dampfer.

Für die allgemeinen Sitzungen sind Vorträge angemeldet von Geh. Rat Prof. Dr. Dziatzko in Göttingen; Hofrat Prof. Dr. Schreiber in Leipzig; Prof. Dr. Morf in Zürich; Direktor Dr. Schuchardt in Hannover; Gymnasialdirektor Schneider in Friedeberg Nm.; Direktor Dr. Wernicke in Braunschweig; Privatdocent Dr. Bulle in München; Privatdocent Dr. Kraeger in Zürich; Privatdocent Dr. R. Meyer in Berlin; Prof. Dr. Wendt in Hamburg; Prof. Dr. Lincke in Jena.

Der Preis der Mitgliedskarte beträgt nach § 11 der Statuten von 1884 zehn Mark.

Für Wohnungen zu mäfsigen Preisen ist in hiesigen Gasthäusern, soweit der Raum reicht, und in Privathäusern Vorsorge getroffen. Wünsche in Beziehung auf Wohnung bitten wir zeitig an Herrn Dr. Neuling, Roonstrafse 5, zu richten. Hier sind auch bis zum 24. September Mitgliedskarten zu bekommen, von da ab im Konventsaale des Künstlervereins.

Das Wohnungsbureau befindet sich am 25. September auf dem Central-Bahnhofe, vom 26. September ab im Konventsaale des Künstlervereins.

Das Empfangsbureau befindet sich in den Tagen vom 25. September an im Konventsaale des Künstlervereins. Dort können die Mitglieder ihre Mitgliedskarte, Abzeichen, Festschriften u. dergl. in Empfang nehmen. Damit die Liste der Mitglieder recht genau zusammengestellt werden kann, bitten wir die Mitglieder hier ihre genaue Adresse (am besten auf ihrer Visitenkarte) anzugeben.

Bremen, im Juni 1899.

Das Präsidium der 45. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner:
Schulrat **Sander**, Prof. Dr. C. **Wagener**.

Bei der Redaction eingelaufene Druckschriften.

Juli—August 1899.

Mathematik.

Heiberg-Menge, Euclid. op. omn. supplementum (ed. Curtze) Bibl. script. Graec. et Rom. Teubner. Leipzig 1899.
Pascal, Variat.-Rechnung ed. Schepp. ib 1899.
Rudio, Elem. d. analyt. Geom. d. Raums 2. Aufl. ib.
Muth, Theorie u. Anwendung d. Elementartheiler ib.
Burkhardt-Meyer, Encyclopaedie d. mathem. Wissenschaften II. Band. Analysis (redact. Burkhardt) 1. Hft.
Lorenz-Valentiner, *Oeuv. scientifiques* 2. T. Copenhague 1899.
Francisco Mardones, *El Problema de la Triseción del Angulo* (spanisch). Santiago de Chile Cervantes 1898.
Raydt, Lehrbuch d. Elementarmathematik. Leipzig, Hesses Verl. 1899.
Schwering, 1) Arithmetik u. Algebra f. h. Lehranst. 2. Aufl. 2) 100 Aufgaben aus d. niederen Geom. 2. Aufl. Freiburg i./B., Herder, 1899.

Philosophie.

Gneisse, Deduktion und Induktion. Eine Begriffsbestimmung. Strafsburg, Heitz 1899.

Naturwissenschaften.

Schmidt und Drischel, Naturkunde für mittlere und höhere Mädchenschulen. T. 1. Breslau, Woywod 1899.
Söhns, Unsere Pflanzen (in Mythologie u. Volksaberglauben). 2. Aufl. Leipzig, Teubner 1899.
Tümpel, Die Geradflügler. Lief. 5. Eisenach, Wilkens 1899.
Zippel-Thomé-Bollmann, Ausländische Kulturpflanzen mit Atlas u. Text. 4. Aufl. Braunschweig, Vieweg 1899.
Liesegang, Photographische Chemie. 2. Aufl. Düsseldorf, Lieseg. Verl. 1899.
Casselmann-Krebs, Leitfaden f. d. wissenschaftl. Unt. i. d. Anfangsgr. d. Chemie. 6. Aufl. Wiesbaden, Bergmann 1899.
Geinitz, Grundzüge der Oberflächengestaltung Mecklenburgs. Güstrow, Opitz u. C. 1899.

Zeitschriften. Programme, Sep.-Abdr.

A) Wissenschaftliche (rein- u. populärwissensch.).

Math. Annalen Bd. 52. Hft. 2—3. — Nouv. Ann. d. Math. t. XVIII, Juli-Hft. — Periodico di Matem. XV, 1. — Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. XII, 3—4. — Hettner geogr. Ztschr. V, 7—8. — Naturw. Rundschau XIV, 27—32. — Himmel u. Erde (Urania) XI, 10—11.

B) Pädagogische.

Paed. Archiv. 41. Jhg. Hft. 7—8. — Zeitschr. f. lateinlose h. Schulen X, 10. — Zeitschr. f. Realschulwesen XXIV, 8. — Zeitschr. f. Schulgeogr. XX, 11. — Zeitschr. f. deutschen Unt. XIII, 6—7. — Zeitschr. f. weibl. Bildung XXVII, 14—15. — Allgem. d. Lehrerzeitung. Jhg. 1899. no. 28. 30—33 (29 fehlt).

C) Programme.

Würzburg. G. 1898/1899. Lengauer, Geom. Wahrscheinlichkeitsprobleme. Mähr.-Ostrau 1893/1899. Realschulwesen Mährens (1848/1898.) Wiener Neustadt 1898/1899. Katalog d. Lehrerbibliothek.*)

*) Derartige Programme haben nur einen lokalen Wert. D. Red.

Berichtigungen.

In der Rezension von Ritter, Mechanik Heft 5 S. 369 Z. 1 v. u. lies Befestigung statt Besprechung.
Heft 5 S. 372 Z. 12 v. o. lies Weltkörper statt Werke.

Briefkasten.

Wir bitten wiederholt die Herren Referenten um die noch ausstehenden Rezensionen und Berichte, die Einsender von Manuskripten um Angabe ihrer (Wohnungs-)Adresse und die Empfänger von Rezensions-Exemplaren um Empfangsbestätigung. Ebenso sei für neue Mitarbeiter bemerkt, dafs die (von der Druckerei zugesandten) Korrekturfahnen immer an die Redaktion zurückzusenden sind. Alles Private brieflich.

Die Unterrichts-Sektionen bei der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte und ihre Thätigkeit in den Jahren 1867 bis 1899.

Bericht vom Herausgeber.*)

I.

Am Schlusse des Jahrhunderts dürfte es sich ziemen — gemäfs der Bestimmung unseres Unterrichtsorgans — einen Rückblick zu werfen auf die Thätigkeit derjenigen Lehrergattung, welche in den Wanderversammlungen der Naturforscher und Schulmänner (Philologen) für die Ausbildung und Fortbildung der exakten Unterrichtsfächer (Mathematik und Naturwissenschaften) gestrebt und gewirkt haben. Zu ihnen gehört auch die bei der Naturforscher-Versammlung seit 1868 bestehende Unterrrichts-Abteilung.**)

Der Gedanke in den Versammlungen der deutschen Naturforscher und Ärzte auch den naturwissenschaftlichen Unterricht der höheren Schulen zu berücksichtigen oder richtiger ausgedrückt: die Resultate der Naturforschung sowie auch ihre Methode für den Unterricht zu verwerten oder fruchtbar zu machen, wurde zuerst gefafst und ausgesprochen in der Naturforscher-Versammlung zu Frankfurt a. M. im Jahre 1867 (der Zahl nach der 41.). Hierüber berichtet das Tageblatt dieser Versammlung (Nr. 8 vom 27. September 1867 aus der 4. [letzten] allgem. Sitzung vom 24. September Vorm. 10 Uhr) folgendes:

„*Die bei der Naturforscher-Versammlung anwesenden Lehrer haben sich am 23. ds.***) für die nächste in Dresden stattfindende Versammlung zu folgendem Beschlufs vereinigt:*

1) Die bei der Naturforscher-Versammlung anwesenden Lehrer treten während der Dauer derselben zu besonderen Berathungen zusammen.

---

*) Dieser Bericht war ursprünglich bestimmt zu einem einleitenden Vortrage in der Unterrichtsabteilung der Münchner Naturforscher-Versammlung (Sept. 1899). Da er aber wegen der anfänglichen Unsicherheit unserer Teilnahme an dieser Versammlung nicht programmäfsig angemeldet worden war, so mufste er bei dem Andrange anderweiter Vorträge leider unterbleiben.

**) Ursprünglich führte sie den Namen „Sektion für naturwissenschaftliche Pädagogik".

***) Also am 23. Septbr. 1867. Dieser Tag ist also streng genommen der Geburtstag dieser Unterrichtsektion.

2) *Zweck dieser Versammlungen ist Besprechung über die Nutzbarmachung der Naturwissenschaften für den naturwissenschaftlichen Unterricht, sowie die Pflege dieses Unterrichts überhaupt.*

Realschuldirektor Grimm, Vorsitzender.)*

*Dr. Noll**) mit Einleitung der nächsten Versammlung beauftragt.*

Es dürfte nun zuvörderst angezeigt sein, mitzuteilen, wie sich denn die Ausführung dieses Planes bei der nächsten (ersten) Sektions-Versammlung in Dresden (1868) gestaltete. Da der Berichterstatter an derselben teilnahm und auf Grund seiner Erlebnisse im 100. Bande der pädagogischen Jahrbücher von Masius (Leipzig bei B. G. Teubner) einen Bericht gegeben hat, der sich auch auf die beiden andern Sektionen (d. Philologen- und der allgem. deutschen Lehrer-Versammlung) erstreckt, so soll hier zuvörderst eine kurze zusammenfassende Darstellung der Thätigkeit dieser ersten Unterrichts-Sektion gegeben werden.

Vorerst aber dürfte es sich ziemen und einer Pflicht der Pietät genügt werden, die Teilnehmer an dieser 1. Sektions-Versammlung zu nennen, um ihnen nachträglich den Zoll des Dankes für ihre Bemühungen in der Aufstellung dieses litterarischen Denkmals darzubringen.

Diese Herren waren folgende: Krumme-Duisburg †, Schödler-Mainz †, Spier-Wolfenbüttel †, Debbe-Bremen, Bopp-Stuttgart, Arendt-Leipzig, Schultz v. Schultzenstein-Berlin, Mach-Prag, Dörstling-Dresden (sächs. Landtagsabgeordneter), Junge-Freiberg† (Prof. a. d. Bergakademie) und der Berichterstatter.***)

Die Sektion, eingeführt von Prof. Baltzer-Dresden (der aber an den Verhandlungen, weil anderweit in Anspruch genommen, nicht teilnahm) am 18. September 1868, war in der Hauptsache eine vorbereitende; sie beschäftigte sich hauptsächlich mit der Organisation des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Nach mehrfachen Diskussionen und Abänderungen der gestellten Anträge, unter denen besonders die von dem Landtagsabgeordneten Dörstling bemerkenswert sind (s. a. a. O.), kam der folgende (die Anträge von Hoffmann, Debbe und Bopp vereinigende Antrag zur Annahme:

„eine Kommission von fünf Mitgliedern zu wählen, welche in einer noch vor der nächsten Naturforscherversammlung zu ver-

*) Direktor des vorm. Hassel'schen Instituts in Frankfurt a. M. einer Privatanstalt (Realschule und Internat).

**) Lehrer der Naturgeschichte an städtischen Schulen, erst der „Musterschule", dann dem städtischen Gymnasium in Fr. (gest. 1893).

Wir verdanken diese Notizen dem Herrn Prof. Wertheim i. Fr. a. M.

***) „Die mit einem † Bezeichneten sind bereits, so viel dem Berichterstatter bekannt, verstorben. Nur von Schultz v. Schultzenstein und von Dörstling sind wir ohne Nachricht darüber, ob sie noch leben.

öffentlichenden Denkschrift nach Anleitung der Dörstling'schen Thesen den Zustand und die Mängel des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts auf den deutschen h. Schulen darlege und dadurch für die nächste Versammlung geeignetes Material vorbereite."

In diese Kommission wurden gewählt: Krumme, Schödler, Bopp, Spier, Arendt, Schultz v. Schultzenstein, Mach und als Vorsitzender Arendt.

Weiter wurde beantragt von Spier-Hoffmann:

„die pädagogisch-naturwissenschaftliche Sektion erklärt, dafs es dringend wünschenswert sei, die Ferien der höheren Unterrichtsanstalten so zu legen, dafs den Lehrern der exakten Wissenschaften der Besuch der Naturforscherversammlung möglich gemacht werde."*)

Zudem erhielt Bopp von der Versammlung den Auftrag, der Würtembergischen Regierung für seine Entsendung den Dank der Sektion zu sagen und auf der Heimreise die gen. Thesen in der Philologen-Versammlung zu Würzburg vorzutragen und zu verteidigen.

Die Dresdner Naturforscher-Versammlung bot übrigens in ihren allgemeinen Vorträgen der Sektion viel Wertvolles und zwar 1) durch den Vortrag Virchows in der 1. allgemeinen Sitzung „Über den naturgeschichtlichen Unterricht", den er vor Sr. Majestät dem König Johann von Sachsen hielt und der gewissermafsen als Einweihungsrede zur Sektion gelten kann und sodann 2) durch die Vorführung der vorzüglichen akustischen Experimente nebst erläut. Vortrag von König.

Aber selbst die zweite in der Naturforscher-Versammlung zu Insbruck (1869) zu Stande gekommene Sektion war zum Teil auch noch eine vorbereitende. In dem von Krumme gegebenen Bericht Bd. I d. Ztschr. (S. 84) heifst es:

„Das ziemlich fruchtlose Resultat der Verhandlungen in der pädagogischen Sektion der Dresdner Versammlung war offenbar zunächst wohl dem kurzen Bestehen der pädagog. Sektion zuzuschreiben, welche meines Wissens auf der Versammlung zu Frankfurt zum ersten Male gebildet wurde. Es hatte sich noch nicht ein Usus herausgebildet, wodurch dieser Sektion ähnlich wie den übrigen auf ungezwungene Weise Material zufliefst und der gänzliche Mangel einer Fachzeitschrift erschwerte die Beschaffung des Materials noch ganz besonders, weil ein der Versammlung vorhergehender Meinungsaustausch von Gesinnungsgenossen nur äufserst mühsam hätte zu Wege gebracht werden können. Man fafste daher in Dresden den Beschlufs, eine Kommission zu ernennen, welche für

*) Dieser Antrag ist später sehr oft und vorzugsweise vom Referenten wiederholt worden. Man sehe besonders II, 478 u. f.

die pädagog. Sektion der Innsbrucker Versammlung geeignetes Material vorbereiten sollte."

„Fruchtlos", wie Krumme a. a. O. sagt, waren nun aber die Dresdner Verhandlungen durchaus nicht gewesen. Zwar konnte man von lediglich vorbereitenden Verhandlungen auch nicht Früchte, d. h. direkt für den Unterricht Verwertbares erwarten. Dennoch zeigte die nächste Versammlung in Innsbruck (1869), daſs jene Verhandlungen nicht vergebens gewesen waren. Denn die Sektion bethätigte sich in drei Sitzungen.

Zuvörderst wurde die vom Vorsitzenden der gewählten Kommission, Dr. Arendt-Leipzig, eingesandte ausführliche Denkschrift beraten und man einigte sich über folgende Thesen (I, 84):

> „Der Unterricht in den beobachtenden Naturwissenschaften muſs aus theoretisch- und praktisch-pädagogischen Gründen in den Schulen zeitiger als es jetzt geschieht, beginnen und in allen Schulen eine entsprechende Behandlung finden.
>
> Dieser Unterricht soll sich vorwiegend darauf beschränken, eine möglichst groſse Anzahl einfacher naturwissenschaftlicher Anschauungen zu sammeln, welche für den später eintretenden systematischen oder wissenschaftlichen Kurs eine feste Basis abzugeben geeignet sind."

Arendt hatte gleichzeitig seine Schrift „Materialien für den Anschauungsunterricht in der Naturlehre" vorgelegt. Ferner hatte Buchbinder-Schulpforta eine Anzahl (10) Thesen über den naturwissenschaftlichen Unterricht an Gymnasien eingesandt, von denen folgende (5) zur Annahme gelangten:

„1. Die altklassischen Sprachen bilden die Grundlage des Gymnasialunterrichtes; indessen müssen Mathematik und Naturwissenschaften mehr als bisher als gleichberechtigte Bildungselemente anerkannt werden, und zwar:

a) wegen des in ihnen liegenden Gehaltes für Ausbildung des Geistes überhaupt;

b) wegen der praktischen Erfordernisse an jeden Gebildeten.

2. Der naturwissenschaftliche Unterricht soll den häuslichen Fleiſs möglichst wenig in Anspruch nehmen.

3. Er soll Anregung geben, daſs die Schüler selbst sammeln.

4. Ein kurzer Abriſs der Chemie soll in den Unterrichtsplan der Gymnasien aufgenommen werden.

5. Neben der Forderung, daſs in den sechs oberen Gymnasialklassen der naturwissenschaftliche Unterricht nur von Lehrern, welche die einschlagenden Fächer auf der Universität studiert und darin die Prüfung bestanden haben, erteilt werde, ist auch die festzuhalten, daſs für eine angemessene Vorbildung der Lehrer in den Naturwissenschaften mehr als bisher Sorge zu tragen ist."*)

---

*) Herr Prof. Bopp wurde ersucht, dieses Resultat in der betr. Sektion der bald darauffolgenden Versammlung der Philologen und Schulmänner zu Kiel zur Kenntnis zu bringen.

In der 2. Sitzung hielt Krumme unter Vorlegung seiner neuen Schulphysik einen Vortrag über physikalischen Unterricht. Derselbe stellte in der 3. Sitzung einen die Ausarbeitung naturwissenschaftlicher Schulbücher betreffenden Antrag und übernahm zugleich die Vorbereitung der nächsten Versammlung in Rostock.

An Lehrmitteln bezw. Schulutensilien wurden gezeigt, bezw. ausgestellt: 1. Geographische Wandtafeln von Mohl-Kassel, einem anfangs aufserordentlich thätigen Mitglied der Unterrichtsabteilungen (auch anderer Versammlungen), 2. eine von der Sektion für Gesundheitspflege vorteilhaft begutachtete zweisitzige Schulbank von Schildbach-Leipzig.

Endlich sei noch bemerkt, dafs in dieser Versammlung der Prospekt unserer Zeitschrift vorlag, um deren Förderung gebeten wurde. Obschon man nun anfangs dazu neigte, dieselbe nicht selbständig erscheinen zu lassen, sie vielmehr an ein schon bestehendes Fachblatt anzuschliefsen, so hat doch eine *ad hoc* erwählte Kommission später beschlossen, zur Vermeidung der Zersplitterung das Projekt zu unterstützen. So wuchs aus diesem Keim der nun dreifsigjährige Baum hervor.

Es dürfte nun vorerst angezeigt sein, die Versammlungen nach Reihenzahl, Ort und Zeit (Jahr) zusammenzustellen, um so eine Übersicht über dieselben zu erhalten. Dabei werden wir neben dem Citat des Berichts in dieser Zeitschr. und des Berichterstatters angeben, wo die Unterrichtssektion nicht zu Stande gekommen ist. Es sind, wenn man Dresden (1868) mit einrechnet, bis 1899 (München) der Zahl nach gerade 30 Versammlungen, wie die Tabelle S. 566 zeigt.

Hiervon sind auszuscheiden diejenigen, in denen die Sektion gar nicht, oder doch so gut wie nicht, zu Stande kam. Es sind dies: Wiesbaden (1873), Breslau, Cassel, Salzburg, Magdeburg, Strafsburg, Heidelberg, Lübeck, acht Städte, das sind etwa 27%. Sonach kam die Sektion in 22 Versammlungen zu Stande und vor Berlin bereits in 11 (Vgl. XXIX, 634 u. f., besonders S. 636).

Aber auch die zu Stande gekommenen Sektionen geben in ihrer Teilnehmerzahl sowie in der Zahl und dem Gewichte (Werte) der gehaltenen Vorträge sehr ungleiche Bilder. Hierin zeichnet sich besonders aus Berlin (1886), wo die Teilnehmerzahl 75 und die Zahl der gehaltenen Vorträge ca. 10 betrug (die phys. Demonstrationen ungerechnet). Dem zunächst kommt Wiesbaden (1887) mit 46 Teilnehmern und Nürnberg (1893) mit 42 Teilnehmern und ca. 8 Vorträgen.

Die Hauptursache des zeitweiligen Ausfalls der Unterrichtssektion war die Ungunst der Versammlungszeit der Naturforscher-Gesellschaft, da die Versammlungen immer, mit seltenen Ausnahmen,

Nummer der Versammlung	Versammlungsort	Jahr	Bericht in dieser Zeitschrift	Referent	Bemerkungen
42.	Dresden	1868			
43.	Insbruck	1869	I, 84	Krumme	
					i. J. 1870 fiel die Vers. wegen d. Krieges aus.
44.	Rostock	1871	II, 554	Krumme	
45.	Leipzig	1872	III, 571	Krumme	
46.	Wiesbaden	1873	. . . .	. . . .	die Sektion kam nicht zu Stande.
47.	Breslau	1874	. . . .	. . . .	dsgl.
48.	Graz	1875	VI, 501	H.	
49.	Hamburg	1876	VIII, 86	Dränert	
50.	München	1877	VIII, 549	Sickenberger	
51.	Cassel	1878	. . . .	. . . .	dsgl. fiel aus (X, 78).
52.	Baden-Baden	1879	XI, 157	Mang	
53.	Danzig	1880	XII, 164	Schumann	
54.	Salzburg	1881	. . . .	. . . .	dsgl. fiel aus XII, 487.
55.	Eisenach	1882	XIII, 481	H.	nach d. Tagebl. d. Vers.; die Sektion (50 Mitgl.) schlofs sich an eine andere S. an.
56.	Freiburg	1883	XIV, 633	Koch	
57.	Magdeburg	1884	}	. . . .	} dsgl. kam nicht zu Stande.
58.	Strafsburg	1885			
59.	Berlin	1886	XVIII, 63	Troschel	sehr reichhaltig.
60.	Wiesbaden	1887	XIX, 64 u. 157	Kadesch	
61.	Köln	1888	XX, 381	Diekmann	
62.	Heidelberg	1889	. . . .	. . . .	dsgl. fiel aus.
63.	Bremen	1890	. . . .	. . . .	Ber. fehlt, s. jedoch die offiz. Verhandlungen.
64.	Halle a. S.	1891	XXIII, 290	Hammerschmidt	
					i. J. 1892 fiel die Versamml. aus wegen der Choleragefahr (verschoben auf 1893 s. XXIV 387).
65.	Nürnberg	1893	XXV, 69		

66.	Wien	1894	XXVI, 66—75, 146—152, 376—381, 458—467	Haas	sehr reichhaltig.
67.	Lübeck	1895	. . . .	. . . .	fiel aus, dafür XXVI, 628 Vortr. v. Rindfleisch.
68.	Frankfurt a. M.	1896	XXVII, 614 u. XXXIII, 71	Müller	
69.	Braunschweig	1897	XXIX, 74	H.	die Sektion kam nur teilweise zu Stande.
70.	Düsseldorf	1898	XXIX, 585 u. 621	. . . .	sehr reichhaltig.
71.	München	1899			

in eine Zeit (Monat September) fielen und noch fallen, in welcher bei den nun einmal bestehenden Lehrplänen an den meisten höheren Schulen Deutschlands die Lehrer am dringendsten — nämlich mit Michael.-Prüfungen — beschäftigt sind und daher schwer abkommen können. Doch mögen auch noch andere, zumal lokale, hindernde Einflüsse mitgewirkt haben, von denen etwa folgende genannt werden dürfen: Entweder war unter den Fachgenossen wenig oder kein Interesse für pädagogische Verhandlungen vorhanden, oder die Kollegen waren bei den Versammlungen geschäftlich zu sehr beansprucht oder auch die Fachgenossen hatten mehr Neigung, die Vorträge der Gelehrten und der wissenschaftlichen Koryphäen zu hören (wie wir es selbst in Braunschweig erlebt haben). Auch die Ansicht, die Pädagogik gehöre nicht in die Naturforscher-Versammlung, wirkte wohl mit. Je mehr aber im Verlauf der Jahre die anschauliche und experimentale Seite des naturwissenschaftlichen Unterrichts hervortrat, bezw. vorzuherrschen begann, desto mehr gewann die Ansicht Anhänger, dafs die Unterrichtssektion allerdings auch auf die Naturforscher-Versammlung gehöre; und das umsomehr, jemehr die Ansicht sich geltend zu machen suchte, dafs auch der Hochschulunterricht einer durchgreifenden Umgestaltung bedürfe.

Dagegen trat der mathematische Unterricht immer mehr in den Hintergrund. Dies ist sehr natürlich. Denn einmal ist die Methode desselben schon weit ausgebildeter als die des naturwissenschaftlichen und dann lernt man die reine Mathematik auch besser im stillen Kämmerlein aus Büchern, während das Anhören von Vorlesungen und Hochschulvorträgen, zumal bei wenig geschickten Dozenten, meist ein unvollständiges nachgeschriebenes Heft als einzigen Gewinn ergiebt, der wertlos ist, wenn nicht durch fleifsige Seminarübungen das Wissen und Können des Hörers ergänzt und abgeschlossen wird.

Nachdem nun aber der von uns angeregte (s. Jhrg. XXI, 1890, S. 389 u. f.), aber erst in Braunschweig zur festen Gründung gelangte „Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts“ die Aus- und Weiterbildung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zu seiner Aufgabe gemacht und in einer Reihe von Versammlungen denselben mit Erfolg gefördert, sowie auch neuerdings die Vorbereitung der Unterrichtssektion bei der Naturforscher-Versammlung mit in die Hand genommen hat, ist diese Angelegenheit in ein neues Stadium getreten und so bildet die Entstehung dieses Vereins eine neue Epoche in der Ausbildung der exakten Unterrichtsfächer in Deutschland, gleichwie schon vorher eine solche im Jahre 1870 durch die Gründung unserer Zeitschrift gebildet worden ist.

Es wäre nun noch übrig, im Einzelnen darzulegen, welche Unterrichtsgegenstände (Lehrfächer) durch die genannte Unterrichtssektion vorzugsweise, bezw. am meisten, gewonnen haben und in welchem Grade jedes einzelne Lehrfach gefördert worden ist. Diese Untersuchung ist aber so tiefgreifend, umfangreich und mühevoll, dafs wir sie auf einen spätern Artikel aufsparen müssen. Nur so viel sei schon hier bemerkt, dafs der Gewinn weit mehr den naturwissenschaftlichen, als den mathematischen Lehrfächern zu Gute gekommen ist, was sich schon aus dem Verhältnis der Anzahl der in diesen Gebieten gehaltenen Vorträge ergiebt. Im naturwissenschaftlichen Bereiche aber haben vorzugsweise diejenigen Zweige gewonnen, denen die (durch die Lehrmittel-Ausstellungen geförderte) Anschauung zu Hilfe kam (Physik, Chemie, Biologie).

Wir gedenken später eine ähnliche Zusammenstellung der Verhandlungs-Resultate der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der Philologen- und Schulmänner-Versammlung zu bringen.

Zur Aufgabengruppe: Ein Dreieck zu zeichnen aus 1. c, h_c, γ 2. $p-q, h_c, \delta$ 3. c, h_c, δ 4. $p-q, h_c, \gamma$.*)

Dem Andenken v. Lühmanns gewidmet von Dr. Kewitsch, Prof. a. D. in Freiburg, Baden.

Zu jener Zeit, als noch das hochmögende Gymnasium verächtlich auf die Realschule herabsah und sie schikanierte, obgleich diese nur nach Licht und Luft zum Leben verlangt, kam ein hoffnungsvoller Jüngling, der das Realabiturium 1. Ordnung mit Glanz bestanden hatte, nach L., um unter Leitung seines Bruders, eines Altsprachlers, nun auch noch das Reifezeugnis von einem Gymnasium zu erwerben; denn er wollte Neuere Sprachen studieren, was damals den Realisten noch nicht erlaubt war. Er wurde aus besonderer Vergünstigung im Hinblick auf die Unterstützung seines Bruders in Obersekunda aufgenommen und mufste an fast allen Unterrichtsgegenständen teilnehmen, sogar in der Mathematik trotz seines „Gut“ im Reifezeugnis. Der Mathematikus, einer aus der alten Schule, dem es selbst schwer ward und langsam von der Hand ging, sagte ihm, er könne auf dem Gymnasium auch in der Mathematik noch viel lernen; und um ihm etwaigen Dünkel gleich im voraus zu vertreiben, setzte er eine Klassenarbeit an mit der Aufgabe: (c, h, δ). Die Stunde verlief in unheimlicher Stille. Da half kein Kopfdrehen und Augenzwinkern. Kein Zettel wanderte. Die sonstigen Matadore zuckten mit den Achseln. Um nicht ein leeres Heft abzugeben, schrieb im letzten Viertel jeder irgend etwas ein, nur unser Neuling nicht, — eine Unklugheit in diesem Falle, denn er erhielt dadurch die schlechteste Zensur aus der ganzen Klasse, während alle andern mit einer 4 davonkamen, wenn es auch nichts taugte, was sie geschrieben hatten.

---

*) Obschon der Hr. Verfasser diesen Artikel in der Hauptsache dem Andenken v. Lühmanns widmet, so fügt er in seinem Begleitschreiben doch noch hinzu: „Den Hauptnachdruck lege ich aber darauf, dafs ich die Lehrer der Mathematik hinweise, gute Analysen zu ersinnen, die entwickelnd verfahren, weil dadurch allein der Unterricht zu seiner ihm innewohnenden Bedeutung gelangt. D. Red.

Feuchten Auges klagte er dem Bruder sein missglücktes Debüt; es sei ihm wohl das rechtwinklige Teildreieck aus h und $\frac{1}{2}\delta$ bekannt gewesen, aber damit schnappte es auch ab. Der Philologe, selbst ziemlich bewandert in der Mathese, versuchte nicht minder vergebens seine Kunst, und so wandte er sich dann schliefslich an mich. Glücklicher Weise war mir die Aufgabe ein alter Bekannter, sonst war auch ich der blamierte. Die Auflösung beruht darauf, dafs man aus c und $2h$ ein rechtwinkliges Dreieck konstruiert und über der Spannseite einen Kreisbogen schlägt, der den Winkel $\pi - \delta$ in sich fafst; die Parallele liefert den zweiten Ort für die Spitze des Dreiecks. Auf die Frage des Kollegen, ob der Versuch seines Bruders nicht auch zum Ziele führe, mufste ich damals mit „nein" antworten. Ich habe ebenfalls früher diese Aufgabe so angefangen, kam aber damit nicht weiter. Keine Aufgabensammlung, die mir in die Hände fiel, liefs ich undurchsucht, fand aber nichts. Indessen fuhr ich fort, wie wäre es, wenn Ihr Bruder den ** aufs Glatteis führte und ihn um die Fortsetzung bäte nach dem Sprüchwort: Wer andern eine Grube gräbt, fällt selbst hinein? Wie kann er es vor seinem Gewissen verantworten, solche Aufgabe *ex abrupto* ohne jede Vorbereitung zu stellen! Und dafs Er aus sich keine neue Lösung finden wird, das glauben Sie wohl auch. Denken Sie nur an seine neuliche Abiturientenaufgabe: $(p,\ q,\ \gamma)$, die jeder Realuntertertianer auf den ersten Blick löst!

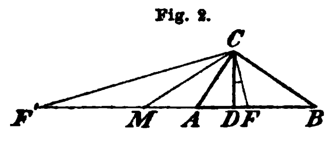
Fig. 1.

Abermals setzte ich mich hin und grübelte. Es schien mir unnatürlich, dafs ein so guter Anfang wie es die Konstruktion des Teildreiecks aus h und $\frac{1}{2}\delta$ ist, keine Fortsetzung zulassen sollte. Es giebt ja so manche Aufgabe, die blos Quartanerhilfsmittel voraussetzen, aber nur durch Blitzgedanken gelöst werden z. B. durch 4 Punkte ein Quadrat zu legen; auf 3 Parallele ein gleichseitiges Dreieck zu stellen u. ä.

Da ich damals jedoch mit andern Arbeiten überhäuft war, so stellte ich die neuen Lösungsversuche bald ein; der erhaltene Anreiz aber bewirkte, dafs ich deshalb an **Lühmann** schrieb, dessen Findigkeit ja bekannt war, mit der Bitte, sein Buch um eine neue Lösung zu bereichern.

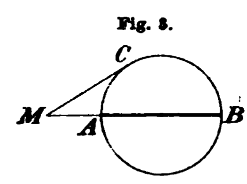
Und in der That, L. fand eine Fortsetzung. In dem rechtwinkligen Teildreieck CDF aus h und $\frac{1}{2}\delta$ ist die Spannseite CF Winkelhalbierende, und da die Halbierungslinien zweier Nebenwinkel auf einander senkrecht stehen, so ist in der Lage der Grundseite abermals ein Punkt F' bestimmt. Zugleich wird durch F und F' die Grundseite AB harmonisch geteilt; es ist also, wenn M die Mitte von FF' ist, $MA \cdot MB = MC^2$. Mache ich daher MC z Tangente eines Kreises

Fig. 2.



mit dem Durchmesser c, so sind MA und MB bekannt und damit auch das Dreieck ABC. Unsere Aufgabe ist also ein Übungsbeispiel zum Anhang II 96 der Lieber-Lühmann'schen Aufgabensammlung: Gegeben 2 Punkte P und P'; es soll PP' durch eine Strecke $= a$ harmonisch geteilt werden. In meiner älteren Auflage standen diese Aufgaben aus der neueren Geometrie noch nicht, der 2. Anhang enthielt noch die wenig fruchtbaren Aufgaben Emsmanns über den goldnen Schnitt.

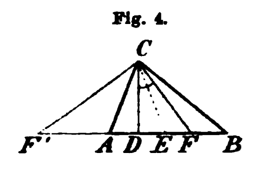
Fig. 3.



L. fand bei der Gelegenheit noch eine Lösung, die freilich selbst über den Rahmen der Realschule hinausgeht. Läfst man die Punkte A' und B' sich auf der gegebenen Geraden DE so bewegen, dafs stets $\sphericalangle A'CE = ECB'$ ist, so beschreiben CA' und CB' symmetrische Strahlenbüschel, also A' und B' projektivische Punktreihen. Trägt man von jedem A' in der Richtung DE die Strecke c ab bis B'', so beschreibt B'' eine Punktreihe, die der Punktreihe A' kongruent ist. Daher sind auch die Punktreihen B' und B'' projektivisch und B ist als Doppelpunkt beider bestimmt.

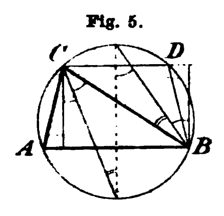
Das Gegenstück: $p - q$, h, γ wird ähnlich behandelt. In dem rechtwinkligen Teildreieck CDF aus h und $\frac{1}{2}\gamma$ ist die Spannseite CF Winkelhalbierende des Dreiecks ECB, in dem $EB = p - q$ die gegebene Grundseite ist. $CF' \perp CF$ ist wieder Halbierungslinie des Nebenwinkels und B, F, E, F' bilden eine harmonische Punktenreihe, für die $ME \cdot MB = MC^2$ ist. Dafs $\sphericalangle DCF = \frac{1}{2}\gamma$ ist, ergiebt die Anschauung; er setzt sich aus zwei halben Winkeln zusammen.

Fig. 4.



Der Zusammenhang unserer Aufgabengruppe wird am besten ersichtlich aus folgender Figur: Im Dreieck ABC liegt der Grundseite c der Winkel γ, im Dreieck CDB der Grundseite $p - q$ der Winkel $\alpha - \beta = \delta$ gegenüber. Man braucht nicht, wie sonst üblich, auf künstlichem Umwege auszurechnen, warum $\sphericalangle(hw) = \frac{1}{2}\delta$ ist, und sieht die entsprechende Lage von $\sphericalangle(hw') = \frac{1}{2}\gamma$. Ohne weiters gilt, wie $c = 2r\sin\gamma$, auch $p - q = 2r\sin\delta$ und aus

Fig. 5.



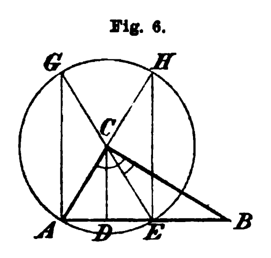
$$2h\sin\gamma - c\cos\gamma = c\cos\delta$$

liest man ab: $$2h\sin\delta - (p - q)\cos\delta = (p - q)\cos\gamma.$$

Es wirft sich nun die Frage auf: Welche Lösung soll man in der Schule bevorzugen? So überraschend einfach die Lösung mittels der harmonischen Teilung auch ist, so glaube ich doch, man mufs sich für die altbekannte entscheiden, wie ich sie gleich im Anfang dargestellt habe. Denn ebenso wie man bei (c, h, γ) auf die beiden Örter: Kreisbogen und Parallele, naturgemäfs hingewiesen

wird, so erwartet man das Gleiche auch bei (c, h, δ). Nun gehe ich nicht so weit, zu behaupten, der Gedanke: im Endpunkte A von c die Höhe $2h$ zu errichten, sei dem ersten Löser der Aufgabe aus der trigonometrischen Herleitung gekommen, glaube vielmehr, dafs der Gedanke aus dem Anschauen der Figur nebenan, die ja auch sonst für zahlreiche Aufgaben verwendbar ist, von selbst sich eingestellt hat; immerhin hat die Aufgabe (c, h, δ) für den, der unvorbereitet zum erstenmal an sie herantritt, für den Anfang etwas Unangreifbares, weil jedes der drei gegebenen Stücke für sich allein dasteht. Gleichwohl ist der erste leitende Gedanke: die Höhe nach dem Endpunkt der Grundseite zu verschieben, zwar nicht ganz frei von Kunststück, aber doch plausibel; und auch das leuchtet ein, dafs diese Höhe $= 2h$ werden mufs, weil $ED = DA$ ist, und EG in C halbierte Spannseite des rechtwinkligen Dreiecks EAG wird. Damit stellt sich dann auch der Nebenwinkel von δ ein und der ihn fassende Kreisbogen über BG als Ort für C. Eine Analysis, so mundgerecht gemacht, verliert an Schrecken, und wenn die Empfänglichkeit durch die Schwesteraufgabe (c, h, γ), die zweifellos zum Aufgabenkanon gehört, vorbereitet ist, dann glaube ich wird die ganze Klasse jene Lösung als etwas ganz natürliches aufnehmen. Von solcher mündlichen Klassenarbeit zieht der Schüler Nutzen, als schriftliche war sie eine verlorene Stunde mit dem Schaden, die Lust an Mathematik zu töten.

Fig. 6.



So sehr man nun an Lühmann seine Findergabe bewundern mufs, seine Analysen sind vom Ideal einer solchen weit entfernt. Er zeigt nicht, wie man zu kombinieren hat, um zum Ziel zu gelangen, sondern fertig wie Minerva aus dem Haupte Jupiters springt einem die Lösung entgegen. So heifst es in dem § 29 seines Buches bei unsrer Aufgabe (c, h, δ): „Errichtet man auf AB in A ein Lot $AG = 2h$, so ist in dem rechtwinkligen Dreieck $ABG : AG = 2h$ und $AB = c$. Wird ferner G mit C verbunden, von C auf AB das Lot CD und auf AG das Lot CF gefällt, und AD auf BD von D aus bis E abgetragen, so ist GCE eine gerade Linie; denn $\sphericalangle ACF = FCG = \alpha$; $\sphericalangle ACE = 2R - 2\alpha$, mithin $\sphericalangle GCE = 2R$, also GCE eine gerade Linie; folglich ist $\sphericalangle BCG = 2R - \delta$, Wird daher, nachdem BG gefunden, über diese Linie ein Kreis geschlagen, der den Winkel $2R - \delta$ als Kreiswinkel fafst, so wird dieser Kreis von einer durch F mit AB gezogenen Parallelen in C getroffen."

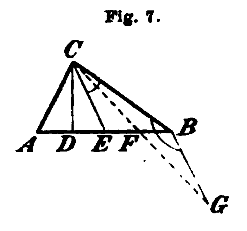
Wer dies zum erstenmal liest, kommt sich vor wie einer, der von Pfahl zu Pfahl gestofsen wird, bis er schliefslich ans Ziel schnellt, ohne sich recht bewufst zu sein, was mit ihm geschah,

bis ihm dann bei Rückverfolgung des Weges allmählich ein Licht aufdämmert.

Gleich der Anfang macht stutzig: Wie komme ich dazu, in A ein Lot $= 2h$ zu errichten? und dann die sonderbare Schlufsfolgerung daraus, dafs dieselbe $AG = 2h$ und $AB = c$ sei! Das Ganze ist so unvermittelt hingeworfen, Konstruktion und Beweis durch einander gemengt, dafs man alles Mögliche vor sich hat, nur keine Analysis, keine Entwicklung. In dieser Hinsicht das ganze Buch einer Durchsicht zu unterziehen, dürfte ein um die Pädagogik verdiente Arbeit des neuen Herausgebers sein.

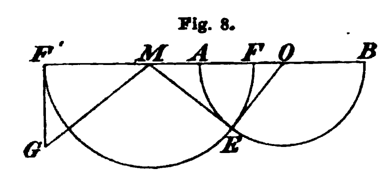
L. selbst gab jedoch nicht dieser Lösung den Vorzug, sondern der in seinem Buche unter Nr. 2 angeführten. Sie ist der ersten ähnlich in Bezug auf den Gedankengang, aber keineswegs einfacher oder näher liegend. Statt die Höhe nach dem Endpunkt der Grundseite wird hier der Endpunkt der Grundseite nach dem Fufspunkt der Höhe verschoben, und da $p - \frac{1}{2}(p - q) = \frac{1}{2}(p + q) = \frac{1}{2}c$ ist, so ist das rechtwinklige Dreieck CDF aus h und $\frac{1}{2}c$ bekannt. Das Weitere folgt dann aus der Erwägung, dafs CF Mittellinie des Dreiecks CEB ist. Der Kreisbogen über CG mit dem Winkel $\pi - \delta$ ist der eine Ort für B, die Gerade DE der andre. In dieser zweiten Lösung habe ich nicht blos mit dem einen schwierigen Gedanken der Verschiebung zu thun, ich mufs auch darauf verfallen, EB zu halbieren, was keineswegs so nahe liegt, wie $2h$ in der ersten. Der Hauptgrund aber, warum ich die erste Lösung vorziehe, liegt in ihrer Gleichartigkeit mit der Schwesteraufgabe (c, h, γ). Dies würde auch L. erkannt haben, wenn er eine wahre Analyse geboten hätte.

Fig. 7.



Auch die oben ausgeführte Lösung mittels harmonischer Teilung ist nicht L.'sche Art. Er sagt vielmehr so: „Jeder Kreis, der durch zwei harmonische Pole eines Kreises geht, schneidet diesen rechtwinklig. Errichtet man hiernach über FF' und AB Halbkreise, die sich in E schneiden, und verbindet E mit den Mittelpunkten M und O, so ist $EO \perp EM$. Errichtet man noch die Senkrechte $F'G = \frac{1}{2}c$, so ist $\triangle MF'G \backsim MEO$, also liegt O auf dem Kreise, der um M mit MG geschlagen ist." Hierbei wird freilich die Nebenfigur vermieden, aber auf Kosten der Durchsichtigkeit einer guten Analyse. Wie komme ich plötzlich dazu, in F' die Senkrechte $= \frac{1}{2}c$ zu errichten? L. kehrt eben, wie so viele andere, in der Darstellung den klaren Gedankengang geradezu um.

Fig. 8.



Noch über mancherlei andre Aufgaben standen wir im brieflichen Verkehr. So über die Frage, ob sich die Gleichung 6. Grades für die Dreiecksaufgabe aus den drei Winkelhalbierenden in Faktoren zerlegen lasse; dann über die Umkehrung des Satzes: Im gleichschenkligen Dreieck sind die Halbierungslinien der Grundwinkel gleich u. a. m. im Anschlufs an die Sätze und Aufgaben von Gandtner und Junghans und an seine eigene Aufgabensammlung. Jederzeit war dieser hochgeschätzte Kollege in liebenswürdiger Gefälligkeit bereit, von seinem umfangreichen mathematischen Wissen abzugeben und seine hervorragende Findergabe in den Dienst der Schule zu stellen. Ehre seinem Andenken!

Kleinere Mitteilungen. — Sprech- und Diskussions-Saal.

Die Gaufs'sche Osterformel für das Jahr 1900.*)

Notiz vom Herausgeber.

(nach Wolfs Handbuch der Astronomie.**) Zürich 1891. Bd. II, S. 622).

Unter Berücksichtigung aller kirchlichen Vorschriften hat Gaufs (Berechnung des Osterfestes Mon. Corr. 1800 VIII) für Bestimmung des Osterdatums folgende allgemeine Regel aufgestellt:

Setzt man die Divisionsreste

$$[n:19]=a \qquad [n:4]=b \qquad [n:7]=c$$
$$[(19\cdot a+x):30]=d \qquad [2\cdot b+4\cdot c+6\cdot d+y):7]=e$$

wo n eine beliebige Jahrzahl bezeichnet und für den Gregorianischen Kalender***) (von 1900 bis 2099)

$$x=24, \quad y=5†)$$

einzuführen ist, so giebt nach ihm

$$0=22+d+e \qquad (A)$$

den Märztag, an welchem im Jahre n das Osterfest gefeiert werden soll. (Nur in zwei Fällen hat für den Gregorianischen Kalender eine kleine Abweichung von der allgemeinen Regel einzutreten, nämlich wenn $d=29$ und $e=6$ wird. Das Weitere sehe man a. a. O.)

Für das nächste Jahr (1900) ist $n=1900$. Also

$n:19=1900:19=100$	Rest	0 also	$a=0$
$n:\ 4=1900:\ 4=475$	„	0 „	$b=0$
$n:\ 7=1900:\ 7=271$	„	3 „	$c=3$

Sonach wird weiter:

$d=(19\cdot 0+24):30=$
$24:30$ Quotient 0 Rest $=24$ $\qquad d=24$
$e=(2\cdot 0+4\cdot 3+6\cdot 24+5):7$
$(12+144+5):7$
$161:7 \qquad =23$
„ $=0 \qquad e=0$

---

*) Dieser Artikel wurde angeregt durch die Anfrage eines Lesers bei der Redaktion: wie sich die G. Ost.-Formel für das folgende Jahrhundert (genauer 1900—2099) ändere.

**) Dieses Buch ist überhaupt eine reiche astron. Fundgrube des Wissens und sollte in keiner Schulbibliothek, event. keiner Privatbibliothek eines Mathematiklehrers fehlen. Man sehe die Rezension desselben von Günther d. Z. XXI (1890) S. 524 u. XX (1891), S. 276 ff.

***) Wir berücksichtigen hier nur den Gregorianischen bei uns geltenden Kalender und übergehen das, was dort für den Julianischen bestimmt ist.

†) Von 1800 bis 1899 war $x=23$ und $y=4$. Hierin besteht die Hauptänderung der Formel.

Folglich nach (A)

$$O = 22 + d + e$$
$$= 22 + 24 + 0 = 46.$$

Ostern fällt also im Jahre 1900 auf den 46. März, d. i., da 31. Märztage abzuziehen sind, auf den (46. — 31.) d. i. 15. April, was mit dem Kalender übereinstimmt.

Das wahre Geburtsjahr Christi und der Anfang des Jahrhunderts.*)

Von R. Schurig, weil. Mathematiklehrer und Astronom zu Leipzig.**)

Neuerdings durchläuft die Zeitungen die Mitteilung, dafs nicht erst mit dem 31. Dezember 1900, sondern schon mit dem 31. Dezember 1894 volle 1900 Jahre seit der Geburt Christi verflossen seien, ein Irrtum, der sich leider auch in Folge eines Versehens in unser Abendblatt vom 27. Dezember eingeschlichen hat. Der Zweck unserer Zeilen ist es nun, dem Leser zu einer Feier des eigentlichen Anfangs des 20. Jahrhunderts noch ein volles Jahr Zeit zu lassen. Die Frage, ob Christus wirklich vor so viel Jahren geboren worden sei, als unsere Kalender angeben, oder mit anderen Worten: ob Christus wirklich in dem von Dionysius Exiguus als „1 nach Christi Geburt" angenommenen Jahre, also im Jahre 754 nach der Gründung Roms geboren sei, oder ob nicht vielmehr eines der zunächst vorausgehenden Jahre dafür angenommen werden mufs, beschäftigte die Gelehrten schon seit vielen Jahrzehnten. Der bekannte Chronolog und Astronom Ideler (1766—1846) zeigte mit grofser Bestimmtheit, dafs Christus 4—6 Jahre vor dem Jahre 754 nach Gründung Roms geboren sein müsse. Seit dieser überraschenden Entdeckung glaubt man auf Grund gewisser Argumente für diese Antizipation genau „6" Jahre annehmen zu müssen. Diese irrige Angabe wiederholen eben jetzt gewisse Zeitschriften trotz der schon vor einer Reihe von Jahren erfolgten Berichtigung. Schon die gelehrten Kirchenväter Irenäus, Tertullian und Clemens Alexandrinus bezeichneten das Jahr 752 nach der Gründung Roms als das wahre Geburtsjahr Christi, doch ist eine solche „Übereinstimmung" durchaus noch kein Beweis oder plausibler Grund, dieses letztere Jahr als das unbedingt richtige anzusehen, da anzunehmen ist, dafs die von Irenäus zuerst aufgestellte Ansicht von den beiden andern auf die Autorität ihres Urhebers hin kritiklos wiederholt ist. Für die Annahme Idelers sprechen vorzugweise astronomische Ereignisse aus den ersten und letzten Jahren des Lebens Jesu, die historischen, insbesondere chronologischen Argumente dagegen lassen das wahre Geburtsjahr sehr unbestimmt, da sie ziemlich späten Jahrhunderten angehören. Es ist daher die erst unlängst erfolgte Auffindung des vierten Buches vom Daniel-Commentar des Kirchenvaters Hippolytus von allergröfster Wichtigkeit, da die Angaben desselben nicht blos sehr genaue und bestimmte sind, sondern auch aus einer weit früheren Zeit, nämlich den zwei ersten Jahrhunderten entstammen, weshalb sie jedenfalls auf die Bestimmung des Geburtsjahres und die moderne Auffassung der ältesten Geschichte des Weihnachtsfestes von entschiedenem Einflusse

---

*) Aus dem Leipz. Tagebl. No. 663 vom 29. XII. 1894.

**) Wir glaubten, diese Studie des verstorbenen tüchtigen Mathematikers und geschätzten (durch seinen Himmelsatlas auch in weiteren Fachkreisen bekannten) Astronomen mit gleicher Pietät, wie sie uns bei der Aufnahme des Pickschen Artikels (Heft 7) leitete, noch vor dem Schlusse des Jahrhunderts aufnehmen zu sollen. Die Red.

sein müssen. Denn eine der betreffenden Stellen dieses Commentars lautet, wenn wir die auf den römischen Kalender sich beziehenden Ausdrücke in solche des unserigen übertragen, wörtlich: „Die erste Erscheinung unseres Herrn, die Erscheinung im Fleische, in welcher er zu Bethlehem geboren wurde, geschah am Mittwoch, den 25. Dezember im 42. Jahre der Regierung des Augustus." (Diese erste Erscheinung im Gegensatz zur zweiten Erscheinung in Herrlichkeit beim Weltgericht.) Sehen wir zuförderst vom Jahre ab, so ist schon die Angabe des Tages im höchsten Grade bemerkenswert, denn der eben erwähnten Stelle zufolge galt schon mit Ende des 2. Jahrhunderts zu Rom der 25 Dezember als Geburtstag Christi. Wenn nun auch hieraus nicht gerade geschlossen werden darf, daſs dieser Tag in so früher Zeit auch schon festlich begangen worden sei, so gewinnt doch die Annahme, daſs das Weihnachtsfest nicht erst in der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts, sondern beträchtlich früher im Rom entstanden sei, hierdurch eine weitere Grundlage.

Doch kann uns weniger die Geschichte des Geburtstages Christi, als vielmehr das Geburtsjahr selbst interessieren. Zur Feststellung des letzteren benutzte man zeither Unterlagen, beziehensweise Texte verschiedener Autoren, die entweder einer sehr späten Zeit entstammen, oder so unklar waren (Luc. 2, 1—6; Matth. 2, 1 und 2, 22), daſs man es für unmöglich halten muſste, zu einem zuverlässigen Endresultate zu gelangen. Eben dieselben unsicheren Unterlagen waren es auch, welche die Einführer der christlichen Aera, Viktorin aus Aquitanien und Dionysius Exiguus, zu so falschen Annahmen verleitet hatten. Die Worte des neu entdeckten Hippolytus dagegen, welche dem griechischen Urtexte nach als den Geburtstag Christi: „Den 8. Tag vor den Kalenden des Januar, also den 25. Dezember, und die Ferie dieses Tages als vierte, d. h. als Mittwoch" bezeichnen, lassen dagegen sehr bestimmt auf das wahre Geburtsjahr schlieſsen. Sehr gewichtige Gründe Thatsachen sprechen dafür, daſs die Jahre 749 und 748 nach Gründung Roms allein in Betracht kommen können. Begründet wird diese Annahme einerseits durch vorhandene Münzen des Herodes Antipas, Sohnes und Nachfolgers des bekannten biblischen Herodes (Herodes des Groſsen), aus deren Jahreszahlen hervorgeht, daſs dieser seinem Vater spätestens 750 in der Regierung gefolgt, der Vater also nicht später als 750 gestorben sein kann; andererseits durch bestimmte Mitteilungen des jüdischen Geschichtsschreibers Josephus Flavius. Auſser über Regierungsantritt des Herodes (des Groſsen), seinen Sieg über Antigonus, Erorberung Jerusalems durch ihn und über seinen Tod, woraus sich schon allein als Todesjahr dieses Herodes das Jahr 750 ergiebt, berichtet dieser Schriftsteller mit klaren Worten über eine Mondfinsternis, die in einer Nacht stattgefunden, in welcher Herodes während seiner letzten Krankheit die Häupter einer Empörung verbrennen lieſs. Nach der zuverlässigen Rechnung Ideler's fand aber diese Finsternis in der Nacht vom 12. zum 13. März 750 statt. Da ferner nach desselben Geschichtsschreibers (Josephus) Mitteilung kurz nach Herodes Tode das jüdische Passahfest (15. Nisan) gefeiert worden ist, so ergiebt sich hieraus, daſs Herodes' Tod in der ersten Hälfte des April und in der ersten Hälfte des in das Jahr 750 fallenden jüdischen Monats Nisan erfolgt ist. Aus den Beziehungen, in welche die Evangelisten das Leben des Herodes mit der Geburt Christi bringen, folgt aber, daſs Christus nicht später als am Schlusse des Jahres 749 und nicht früher als im Jahre 748 geboren sein könne. Diese Ansicht gewinnt noch an Festigkeit durch folgende Umstände. Mit ausnahmsloser Übereinstimmung wird während der ersten fünf Jahrhunderte von den lateinischen Autoren der Tod Christi an das Consulat der beiden Zwillinge Rubellius und Fufius geknüft, wodurch mit Bestimmtheit das Jahr 782 bezeichnet wird.

Dazu kommt, dafs die übereinstimmenden Nachrichten des Tertullian (adv. Judaeos IX) und des Augustinus (de civitate Dei XVIII), wonach Christus a. d. VIII Cal. April. gestorben ist, ungezwungen auf das Jahr 782 bezogen werden können, da der Tag VIII Cal. April. (der 25 März) in jenem Jahre in der That ein Freitag war. Auch auf der im Jahre 1551 aufgefundenen Kathedra des Hippolytus wird der 25. März als Todestag Christi bezeichnet, woraus wiederum das Jahr 782 folgt. Nach dem griechischen Urtexte mufs für das Alter Christi, in welchem er zu lehren begann, $29^1/_2$ Jahre und für die Lehrzeit Christi $3^1/_2$ bis 4 Jahre angenommen werden, woraus sich gleichfalls das Geburtsjahr 749 oder 748 ergiebt. Professor Sattler in München glaubt in einer anfangs der achtziger Jahre veröffentlichten Abhandlung den evidenten Beweis geliefert zu haben, dafs das Jahr 749 das wahre Geburtsjahr Christi sei. Endgiltig aber wird das Geburtsjahr durch die neuentdeckte Angabe des Hippolytus entschieden, der zufolge der Geburtstag Christi der 25. December und zwar ein Mittwoch gewesen sei. Da nun der 25. December nur in den Jahren 743, 749 und 756 ein Mittwoch war, so kann von diesen drei Jahren nur das mittlere allein in Betracht kommen. Es sind also in diesem Augenblicke (Ende December 1894) nicht 1894, sondern 1899 Jahre seit der Geburt Christi verflossen, so dafs wir demnächst nicht den 1. Januar 1895, sondern den 1. Januar 1900 zu schreiben hätten.

Eine andere, wenn auch weniger wichtige chronologische Frage: ob das 20. Jahrhundert mit dem 1. Januar 1900 oder mit dem 1. Januar 1901 (unserer Dionysischen Zeitrechnung) beginnt, hat gleichfalls schon seit Jahrzehnten die Gemüter beschäftigt, zuweilen sogar so aufgeregt, dafs z. B. noch vor wenig Jahren die Pariser Zeitungen in heftigster Polemik gegen einander entbrannten. Wie hier gezeigt werden soll, ist die Lösung dieser Frage, gestützt auf die Geschichte unserer Zeitrechnung, eine sehr einfache. Zuerst machte im Jahre 465 nach Christi Geburt Viktorin oder Viktorius aus Aquitanien den Vorschlag zu einer christlichen Zeitrechnung, indem er das Jahr 754 nach der Gründung Roms als das Geburtsjahr Christi und als das Jahr 1 der christlichen Zeitrechnung oder als „1 nach Christi Geburt“ annahm. Dieser Vorschlag fand jedoch nur geringe Beachtung, und erst Dionysius Exiguus, der um das Jahr 556 der christlichen Zeitrechnung starb, drang mit mehr Nachdruck und Erfolg als jener zum Verlassen der bisherigen, von der Erbauung Roms an zählenden Jahresrechnung und zur Annahme einer christlichen, nahm aber gleichfalls 754 als das Jahr „1 nach Christi Geburt“ an, nur mit dem Unterschiede, dafs er nicht, wie jener, vom Charfreitag, sondern vom Weihnachtsfest ausging. Das vorhergehende Jahr, 753 nach der Gründung Roms, ist bei dieser von den Christen nach und nach allgemein angenommenen, dionysische Aera genannten Zeitrechnung jedoch nicht als das Jahr 0, sondern als „1 vor Christi Geburt“ angenommen worden. Hieraus folgt unmittelbar, dafs das Jahr 1 nach Christi Geburt auch das 1. Jahr, das Jahr 2 das 2. Jahr, das Jahr 100 nach Christi Geburt das 100. Jahr der christlichen Zeitrechnung ist und dafs diefses „erste Jahrhundert“ mit dem 1. Januar des Jahres 1 begann und mit dem 31. December des Jahres 100 schlofs, da nur zwischen diesen beiden Grenzen 100 volle Jahre enthalten sind. Das 2. Jahrhundert umfafst mithin die Jahre 101 bis 200, das 19. die Jahre 1801 bis 1900. Folglich schliefst das 19. Jahrhundert mit dem 31. December 1900 und das 20. beginnt mit dem 1. Januar 1901. Da wir aber 5 (nicht 6) Jahre zu wenig schreiben, so würde bei richtiger Zählung das 20. Jahrhundert mit dem 1. Januar 1896 (nicht aber schon mit dem 1. Januar 1895) beginnen.

Zum Aufgaben-Repertorium.

Redigiert vom Gymn.-Oberl. C. Müsebeck in Herford (Westfalen).

A. Auflösungen.

1681. (Gestellt von Lachnit XXIX$_4$, 280.) Die Achsen einer Ellipse und einer Parabel, die einander nicht schneiden, liegen auf einer Geraden. Es sind die den beiden Kegelschnitten gemeinsamen Tangenten zu zeichnen.

1. Auflösung: Die gesuchte Tangente schneide die Scheiteltangente in A der Parabel (Brennpunkt F) in G, den Hauptkreis um den Mittelpunkt O der Ellipse (Brennpunkt F_1 und F_2) in D und die gemeinsame Achse BF_1F_2CF der Ellipse und Parabel in X_1. Setzt man $OC = a$, $OF_2 = e$, $F_2X_1 = x$, $F_2F = d$, $FA = \frac{p}{2}$, $F_2D = g$ und $F_2E = f$, wo E durch $DE \perp F_2F$ bestimmt ist, so folgt, da $\triangle F_2X_1D \sim FX_1G \sim F_2DE \sim FGA$ ist 1) $x : d - x = g : FG$; 2) $g : FG = f : \frac{p}{2}$, also verhält sich 3) $x : d - x = f : \frac{p}{2}$. Da ferner $a^2 = e^2 + g^2 + 2ef$ und $g^2 = fx$ ist, so ergiebt sich 4) $a^2 = e^2 + fx + 2ef$. Eliminiert man aus 3) und 4) f, so erhält man leicht $x = -\frac{2e+l}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{2e+l}{2}\right)^2 + ld}$, wo $\frac{a^2 - e^2}{\frac{p}{2}} = l$ gesetzt ist. Nachdem X_1 und X_2 (Schnittpunkt der äufseren gemeinsamen Tangente mit F_2F) konstruiert sind, ist D bestimmt durch den Kreis um O und den Halbkreis über F_2X_1 resp. F_2X_2.

Kleiner (Worms); Lachnit (Ung. Hradisch) und Stegemann (Prenzlau) ähnlich mit Hilfe rechtwinkliger Koordinaten.

2. Auflösung: Die Gleichung der Ellipse sei $b^2x^2 + a^2y^2 - a^2b^2 = 0$, die der Parabel $y^2 - 4k(x - f) = 0$. Ist φ der zur Ellipse gehörende excentrische Winkel für den Berührungspunkt einer Tangente der Ellipse, welche auch die Parabel berührt, so ist die Gleichung derselben 1) $bx\cos\varphi + ay\sin\varphi - ab = 0$. Sind x_0, y_0 die Koordinaten des Berührungspunktes auf der Parabel, so

dönnen wir setzen $x_0 = f + km^2$, $y_0 = 2km$, und die Gleichung ier Tange an die Parabel lautet 2) $x - my + km^2 - f = 0$. Soll 1) 2) identisch sein, so ergeben sich die Gleichungen 3) $a \sin \varphi = - mb \cos \varphi$ und 4) $a = (f - km^2) \cos \varphi$, also $m = -\frac{a}{b} \operatorname{tg} \varphi$. Setzt man diesen Wert in 4) ein, so folgt $k^2 a^4 \operatorname{tg} \varphi^4 - a^2 b^2 (2kf + b^2) \operatorname{tg} \varphi^2 + b^4 (f^2 - a^2) = 0$, wodurch φ also der Berührungspunkt auf der Ellipse bestimmt ist.

Fuhrmann (Königsberg i. P.)

3. Auflösung: Man lege an die Parabel drei Tangenten, welche die Ellipse bezüglich in a und a', b und b', c und c' schneiden. Das Büschel O (a, a', b, b', c, c') ist involutorisch (O Mittelpunkt der Ellipse), seine Doppelstrahlen schneiden die Ellipse n den vier Berührungspunkten.

Stoll (Bensheim).

1682. (Gestellt von Lachnit XXIX$_4$, 280.) Zeichnet man in einem Kreise die zu einem Durchmesser senkrechten Sehnen und schneidet von ihren Endpunkten aus Stücke ab, welche den Abständen dieser Sehnen von den Endpunkten des Durchmessers gleich sind, so ergeben sich Punkte einer achterförmigen Kurve. Zu bestimmen sind a) die höchsten und die tiefsten Punkte, b) die Tangenten im Doppelpunkt, c) der Inhalt der Kurve.

Auflösung: In dem Kreise (M, r) seien AC und BD zwei aufeinander senkrecht stehende Durchmesser. Die Tangenten in A und B treffen sich in Q und MQ treffe den Kreis in E. Die Tangente in E schneide MA in F und MB in G. Außerdem seien die Sehnen AB und AD gezogen. Eine beliebige Sehne s aus der Schar der zu AC senkrechten Sehnen treffe AC in H, FG in I, den Bogen AEB in L, die Sehnen AB und AD in N resp. O, BQ in R, ME in S. Trägt man auf dieser Sehne von L aus $LP = HA$ ab, so ist P ein Punkt der zu untersuchenden Kurve.

a) Für jedes s ist $LP = HA$ und $HN = HA$, also $HP = LN$. Ferner ist $IN = BG$. Ist nun s' diejenige Sehne der Schar s, welche durch E geht, so fallen die Punkte I und L mit E zusammen, und es ist $H'P' = EN' = BG$, wo H', P', N' auf s' den Punkten H, P, N auf s entsprechen. Für jede andere der Sehnen s aber liegt L zwischen I und N, mithin ist $LN < IN$, also auch $HP < IN$ oder $HP < BG$. $H'P'$ ist also die größte Ordinate der Kurve K. Ihr Wert ist $r\,(\sqrt{2} - 1)$, die zugehörige Abcisse ist $MH' = \frac{1}{2} r \sqrt{2}$. Da die Kurve zu beiden Achsen symmetrisch liegt, sind hierdurch die höchsten und tiefsten Punkte bestimmt. P' liegt auf DQ.

b) Für jede Lage von s ist $OP = HP + HO = HP + HA$ und $HL = HP + LP = HP + HA$ mithin $OP = HL$ und, weil $OS = HR = r$ ist, auch $PS = LR$. Nähert sich s dem Durchmesser BD, so nimmt PS in derselben Weise ab wie LR; es ist

also, da BQ den Kreis in B berührt, MQ Tangente für die Kurve K im Doppelpunkte M. Die Tangenten in M scheiden sich rechtwinklig und halbieren die von AC und BD gebildeten Winkel.

$c)$ Da stets $HP = LN$ ist, so ist das Flächenstück $MAP'M$ gleich dem Kreissegment $BAEB$, also gleich $MAEB - MAB$. Der Inhalt der Kurve beträgt daher $(\pi - 2)r^2$. Zu demselben Resultat gelangt man, wenn man beachtet, dafs $DAP'M = MAEB$ (weil $OP = HL$) und aufserdem $MAP'M = DAP'M - DAM$ ist.

Stegemann.

Durch Rechnung, zum Teil mit Hilfe von Differential- und Integralrechnung (Gleichung der Kurve $\{y^2 + 2x(x-r)\}^2 - 4y^2(x-r)^2 = 0$) abgeleitet von

Heyer (Trogen-Schweiz). Kleinert. Lachnit. Löhle. Stoll.

Zusatz: Aus $OP = HL$ folgt, dafs $DAP'M$ der vierte Teil einer Ellipsenfläche ist, für welche DA und DM konjugierte Durchmesser sind. Die Kurve K besteht also aus vier Ellipsenbögen. Man erhält die vier Ellipsen, denen diese Bögen angehören, wenn man auf jeder der Sehnen s von jedem ihrer Endpunkte aus nach beiden Seiten hin die Strecken HA und HC abträgt. Diejenige Ellipse, welcher der Bogen $AP'M$ angehört, hat ihren Mittelpunkt in D. Um die Achsen zu konstruieren, ziehe man die Kreistangente in C, welche QB in T trifft, sodann die Kreistangente in D, welche TC in U und QA in V trifft, und verbinde D mit T. Die Halbierungslinien der Winkel TDV und TDU sind die gesuchten Achsen. Die Längen derselben sind $TD + r$ und $TD - r$ oder $r(\sqrt{5} + 1)$ und $r(\sqrt{5} - 1)$. Der Winkel φ, welchen die grofse Achse der Ellipse mit UV bildet, ist bestimmt durch $\operatorname{tg} 2\varphi = -2$. Der Inhalt der Ellipse ist dem Inhalt des Kreises (M, r) gleich.

Kleinert. Stegemann.

1683. (Gestellt von Lachnit XXIX$_4$, 281.) Zeichnet man in einem Kreise die zu einem Durchmesser senkrechten Sehnen und errichtet in den Schnittpunkten, die auf dem Durchmesser erhalten werden, Senkrechte auf die durch die Endpunkte der Sehnen gezogenen Radien, so ergeben die Fufspunkte derselben eine achterförmige Kurve. Der Inhalt und Umfang derselben ist zu berechnen.

Auflösung: In dem Kreise um O sei OC ein Radius und A ein Punkt der Peripherie. Zieht man $AB \perp OC$ und $BD \perp AO$, so ist D ein Punkt der gesuchten Kurve. Setzt man $\sphericalangle AOB = \varphi$, so ist die Ordinate von $D: y = OD \sin\varphi = OB \sin\varphi \cos\varphi = OA \sin\varphi \cos\varphi^2 = r \sin\varphi \cos\varphi^2$ oder, wenn man zu Polarkoordinaten übergeht, $\varrho \sin\varphi = r \sin\varphi \cos\varphi^2$ d. h. $\varrho = r \cos\varphi^2$, Setzt man dieses wieder in Cartesische Koordinaten um, so folgt $(x^2 + y^2)^3 = r^2 x^4$ als Gleichung der Kurve. Diese Gleichung läfst sich umformen in $y^2 = r^{\frac{2}{3}} x^{\frac{4}{3}} - x^2$ oder, da $x^2 - r^{\frac{2}{3}} x^{\frac{4}{3}} + \frac{4}{27} r^2 = \left(x^{\frac{2}{3}} - \frac{2}{3} r^{\frac{2}{3}}\right)^2 \left(x^{\frac{2}{3}} + \frac{1}{3} r^{\frac{2}{3}}\right)$

ist, in $y^2 = \frac{4}{27}r^2 - \left(x^{\frac{2}{3}} - \frac{2}{3}r^{\frac{2}{13}}\right)^2\left(x^{\frac{2}{3}} + \frac{1}{3}r^{\frac{2}{3}}\right)$. Diese Gröſse wird ein Maximum für $x^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3}r^{\frac{2}{3}}$ oder $x = \frac{2}{3}r\sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{2}{9}r\sqrt{6}$; alsdann ist $y = \frac{2}{3}r\sqrt{3}$. Die drei übrigen Kulminationspunkte liegen zu diesem symmetrisch. Inhalt und Umfang der Kurve lassen sich auf elementarem Wege nicht finden. Der Flächeninhalt des im ersten Quadranten liegenden Teils der Kurve ist $\frac{1}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}} \varrho^2 d\varphi = \frac{1}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}} r^2 \cos\varphi^4 d\varphi = \frac{3}{32}r^2\pi$; der Inhalt der ganzen Kurve also $\frac{3}{8}r^2\pi$. Der Umfang im ersten Quadranten ist

$$r\int_0^{\frac{\pi}{2}}\sqrt{4\cos\varphi^2 - 3\cos\varphi^4}\,d\varphi = r\int_0^{\frac{\pi}{2}}\sqrt{1 + 2\sin\varphi^2 - 3\sin\varphi^4}\,d\varphi.$$

Setzt man $\sin\varphi = x$, so geht das letzte Integral ohne Berücksichtigung der Grenzen über in $r\int\sqrt{1 + 2x^2 - 3x^4}\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$ $r\int\sqrt{3x^2 + 1}\,dx = r\sqrt{3}\left[\frac{x}{2}\sqrt{x^2 + \frac{1}{3}} + \frac{1}{6}\log\left(x + \sqrt{x^2 + \frac{1}{3}}\right) + c\right]$. Da für $\alpha = 0$ die Länge des Kurvenbogens gleich 0 wird, so ist $c = -\frac{1}{6}\log\frac{1}{3}$, also der Bogen der Kurve im ersten Quadranten $r\sqrt{3}\left[\sqrt{\frac{1}{3}} + \frac{1}{6}\left(\log\left(1 + 2\sqrt{\frac{1}{3}}\right) - \log\sqrt{\frac{1}{3}}\right)\right]$.

Heyer. Lachnit. Lökle. Stoll.

1684. (Gestellt von Bücking XXIX$_5$, 339.) Wie kann man ein Dreieck $A_1B_1C_1$ in der Ebene I auf eine andere Ebene II (Dreieck $A_2B_2C_2$) projicieren, so daſs die Winkelgegenpunkte in I für Dreieck $A_1B_1C_1$ Seitengegenpunkte für Dreieck $A_2B_2C_2$ in II werden?

Auflösung: Die Mittelpunkte der Apollonischen Kreise des Dreiecks $A_1B_1C_1$ in der Ebene I seien $M_1M_2M_3$. Läſst man die Kreise um die Gerade $M_1M_2M_3$ als Achse rotieren, so erhält man drei Apollonische Kugeln, welche einen gemeinsamen Schnittkreis K haben. Es sei ferner P Projektionscentrum und im Dreieck $A_1B_1C_1$ seien A_1D_1 die Halbierungslinie des Winkels $C_1A_1B_1$, A_1E_1 und A_1E_1' ein Paar Winkelgegenlinien; die Geraden PD_1, PE_1, PE_1' treffen B_2C_2 in D_2, E_2, E_2'. Dann sind, damit der Aufgabe genügt werde, folgende Bedingungen zu erfüllen: 1) die Gerade PD_1D_2 muſs den Winkel B_1PC_1 halbieren. 2) Die Geraden PE_1E_2 und $PE_1'E_2'$ müssen im Dreieck B_1PC_1 Winkelgegenlinien sein. 3) Dieselben Geraden müssen im Dreieck B_2PC_2 Seitengegenlinien sein. — Die Bedingungen 1) und 2) sind erfüllt, wenn P auf der Apollonischen Kugel M_1 liegt, die Bedingung 3) aber, wenn $PB_2 = PC_2$ ist. In gleicher Weise findet man, daſs P auch auf den Apollonischen Kugeln M_2 und M_3 d. h. also auf dem Schnittkreis K liegen muſs, und $PA_2 = PB_2 = PC_2$ sein muſs. Ist nun die Ebene II eine beliebige, so darf man den Punkt P auf dem

Kreise K beliebig annehmen. Trägt man dann auf den Strahlen PA_1, PB_1, PC_1 die beliebigen gleichen Strecken $PA_2 = PB_2 = PC_2$ ab, so ist dadurch die Ebene II und die Projektion bestimmt. Ist die Ebene II gegeben, so ist die Aufgabe nur dann lösbar, wenn sich auf K ein Punkt P so bestimmen läfst, dafs $PA_2 = PB_2 = PC_2$ wird.

BÜCKING. STEGEMANN.

1685—1694. (s. XXIX, 340, gest. von Godt-Lübeck.) Keine Lösungen eingegangen.

1695. (Gestellt von Lachnit XXIX_5, 341.) In einem Dreieck ist die Grundlinie $2c$ und der Radius des Umkreises r bekannt. Welche Kurve beschreibt der in Nr. 1601 (XXVIII_6, 341) angegebene Punkt, wenn die Spitze des Dreiecks den Umkreis durchläuft? (Besonderer Fall: $c = r$.)

Auflösung: In dem Dreieck ABC mögen die Mittelsenkrechten den Feuerbach'schen Kreis zum zweiten Male in A'', B'', C'' treffen, dann ist der in der Aufgabe bezeichnete Punkt der Höhenschnittpunkt P des Dreiecks $A''B''C''$. Es sei nun $AB = 2c$, C_0 die Mitte von AB, $CD \perp AB$, F der Mittelpunkt, C_0G Durchmesser des Feuerbach'schen Kreises und M der Mittelpunkt des Umkreises. Aus Nr. 1601 (XXIX, 500) geht hervor, dafs M der Mittelpunkt des Inkreises von $A''B''C''$ ist. Da der Umkreis dieses Dreiecks von $C''M$ in C_0 getroffen wird, so ist $C_0A'' = C_0B'' = C_0M = \sqrt{r^2 - c^2} = r\cos\gamma$, die Punkte A'' und B'' sind also die Schnittpunkte der Kreise $(F, \frac{1}{2}r)$ und $(C_0, r\cos\gamma)$. Mithin ist $\triangle GC_0A'' \cong AMC_0$, also $\sphericalangle GC_0A'' = AMC_0 = \gamma$. Ferner ist, da DC'' ein Durchmesser des Feuerbach'schen Kreises ist, $DB'' \perp B''C''$; es ist aber auch $PA'' \perp B''C''$ und $PA'' = DB''$. Demnach ist $A''PB''D$ ein Parallelogramm, dessen Diagonalen sich auf C_0G in E schneiden. Nimmt man C_0B als x-Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems und setzt $\sphericalangle FC_0B = \varphi$, so sind die Koordinaten von $D: x_1 = r\cos\varphi$, $x_2 = 0$ und die von $E: x_2 = C_0E\cos\varphi = r\cos\gamma^2\cos\varphi$, $y_2 = C_0E\sin\varphi = r\cos\gamma^2\sin\varphi$. Sind x, y die Koordinaten von P, so hat man, weil E die Mitte von PD ist, $x + x_1 = 2x_2$, $y + y_1 = 2y_2$; also $x + r\cos\varphi = 2r\cos\gamma^2\cos\varphi$, woraus $\cos\varphi = \frac{x}{r(2\cos\gamma^2 - 1)} = \frac{rx}{r^2 - 2c^2}$, $\sin\varphi = \frac{ry}{2(r^2 - c^2)}$ folgt. Der Ort des Punktes P hat demnach die Gleichung $\frac{r^2x^2}{(r^2 - 2c^2)^2} + \frac{r^2y^2}{4(r^2 - c^2)^2} = 1$, ist also eine Ellipse, deren Halbachsen $\pm\frac{r^2 - 2c^2}{r}$ und $\frac{2(r^2 - c^2)}{r}$ mit den Koordinatenachsen zusammenfallen. Ist $c = \frac{1}{2}r\sqrt{2}$, also $\gamma = 45^0$, so verschwindet die erste der beiden Achsen; P liegt in diesem Falle auf C_0M; ist $c = r$ d. h. $\gamma = 90^0$, so verschwindet die andere Achse; P liegt in diesem Falle auf AB.

LACHNIT. STEGEMANN. STOLL.

1696. (Gestellt von Weinmeister XXIX_5, 341.) Unter welcher Bedingung für die Seiten a, b, c und α, β, γ der Dreiecke D und Δ ($\overline{<} D$) können diese beiden Figuren als Schnitte desselben prismatischen Raumes dargestellt werden?

Auflösung: Das kleinere Dreieck Δ, dessen Ecken A', B', C' sein mögen, sei ein Normalschnitt des prismatischen Raumes, die Ecken des Dreiecks D seien A, B, C. Verschiebt man nun das eine der beiden Dreiecke so, daſs zwei entsprechende Ecken, etwa A' und A zusammenfallen, so sind die Seitenflächen des prismatischen Raumes das rechtwinklige Dreieck $A'B'B$ mit der Hypotenuse $A'B = c$ und der Kathete $A'B' = \gamma$, das rechtwinklige Dreieck $A'C'C$ mit der Hypotenuse $A'C = b$ und der Kathete $A'C' = \beta$ und das Trapez $B'C'CB$ mit den parallelen Seiten BB' und CC' und den nicht parallelen Seiten $B'C' = \alpha$ und $BC = a$. Da nun $BB' = \sqrt{c^2 - \gamma^2}$ und $CC' = \sqrt{b^2 - \beta^2}$ und da $B'C'$ senkrecht zu den parallelen Seiten BB' und CC' ist, so folgt $BC^2 = B'C'^2 + (CC' - BB')^2$ oder $a^2 = \alpha^2 + (\sqrt{b^2 - \beta^2} - \sqrt{c^2 - \gamma^2})^2$. Durch Fortschaffen der Quadratwurzel nimmt diese Bedingungsgleichung die Form $(a^2 - \alpha^2)^2 + (b^2 - \beta^2)^2 + (c^2 - \gamma^2)^2 - 2(b^2 - \beta^2)(c^2 - \gamma^2) - 2(c^2 - \gamma^2)(a^2 - \alpha^2) - 2(a^2 - \alpha^2)(b^2 - \beta^2) = 0$ an. Setzt man $\sqrt{a^2 - \alpha^2} = \mathfrak{a}$, $\sqrt{b^2 - \beta^2} = \mathfrak{b}$, $\sqrt{c^2 - \gamma^2} = \mathfrak{c}$, so folgt $\mathfrak{a}^4 + \mathfrak{b}^4 + \mathfrak{c}^4 - 2\mathfrak{b}^2\mathfrak{c}^2 - 2\mathfrak{a}^2\mathfrak{c}^2 - 2\mathfrak{a}^2\mathfrak{b}^2 = 0$ oder $-(\mathfrak{a}+\mathfrak{b}+\mathfrak{c})(\mathfrak{a}+\mathfrak{b}-\mathfrak{c})(\mathfrak{a}-\mathfrak{b}+\mathfrak{c})(-\mathfrak{a}+\mathfrak{b}+\mathfrak{c}) = 0$.

Stegemann. Stoll.

Stengel (München) und Weinmeister (Tharandt) bestimmen die Bedingungsgleichung, indem sie D und Δ in parallel projektivische Beziehung bringen.

Anmerkung: Diese Frage wird behandelt in Staudigl: Lehrbuch der neueren Geometrie. Wien. 1870 p. 241 u. f. Vergl. auch Möbius: Der baryzentrische Calcül (Gesammelte Werke. Leipzig 1885. Band I p. 287. Anmerkungen am Schluſs.)

Stengel.

1697. (Gestellt von Stoll XXIX_5, 341.) Man soll die Entfernung der isodynamischen Punkte durch die Radien der drei Apollonischen Kreise ausdrücken.

1. Auflösung: Die Mittelpunkte der drei Apollonischen Kreise des Dreiecks ABC, dessen Seite $a > b > c$ sei, seien M_a, M_b, M_c und ihre Radien r_a, r_b, r_c. Die isodynamischen Punkte seien P_1, P_2, ihre Entfernung $P_1P_2 = 2e$ und $\sphericalangle P_1M_aM_b = \varphi$. Da sich die Radien P_1M_a, P_1M_b, P_1M_c unter Winkel von 60^0 schneiden, so ist $\sphericalangle P_1M_bM_c = 60^0 + \varphi$ und $\sphericalangle P_1M_cM_a = 60^0 - \varphi$, also $e = r_a \sin\varphi = r_b \sin(60^0 + \varphi) = r_c \sin(60^0 - \varphi)$, woraus sich ergiebt $r_a^2 \sin\varphi^2 = r_br_c \sin(60^0 + \varphi)\sin(60^0 - \varphi) = r_br_c(\frac{3}{4} - \sin\varphi^2)$.

Daraus folgt $\sin\varphi^2 = \dfrac{3r_br_c}{4(r_a^2 + r_br_c)}$ und $2e = \dfrac{r_a\sqrt{3r_br_c}}{\sqrt{r_a^2 + r_br_c}}$.

Lachnit. Stegemann.

2. Auflösung: Im Dreieck $P_1 M_b M_c$ ist die von P_1 ausgehende Höhe gleich e, also $2e = \frac{2 r_b r_c \sin 60^0}{M_b M_c}$. Nach Nr. 1598 (XXIX, 426) Bew. 1, ist $M_b M_c = \sqrt{r_b^2 + r_c^2 - r_b r_c}$, also wird $2e = \frac{r_a r_b r_c \sqrt{6}}{\sqrt{r_b^2 r_c^2 + r_c^2 r_a^2 + r_a^2 r_b^2}}$. Ähnlich ist die Ableitung mit Hilfe von Nr. 1588 Bew. 2.

Vergl. Haberland: Weitere Sätze über die Apoll. Kreise des Dreiecks. Neustrelitz 1898.

Beyens. Fuhrmann. Kleiber. Lachnit. Stegemann. Stoll.

3. Beweis: Der Abstand der isodynamischen Punkte O und O_1 sei $2h$. Der Schwerpunkt vom Dreieck ABC sei S und $SO = k$. Der Kreis um AOC vom Mittelpunkt β und Halbmesser r geht durch die Spitze β_1 des über AC errichteten gleichseitigen Dreiecks. Beachtet man, dafs O und O_1 die isogonischen Punkte des Dreiecks ABC sind, dafs also $S\beta \parallel B\beta_1$ und $S\beta = \frac{1}{3} B\beta_1 = \frac{1}{3}(r_a - r_b + r_c)$ ist und dafs S Mittelpunkt des Kreises um $O_1 O \beta$ ist, so hat man $\sphericalangle S\beta O = SO\beta = \beta O \beta_1 = \beta_1 O O_1$, die Strahlen $O\beta$ und $O\beta_1$ dritteln also den Winkel SOO_1 und $\triangle SOB \sim \beta O O_1$ oder $\triangle SO\beta \sim BO_1O$, mithin ist $2h \cdot k = r r_b$ oder $4h^2 \cdot k = r_a r_b r_c$.

Kücker.

1698. (Gestellt von Stoll XXIX_5, 341.) Die Harmonikalen aller Punkte eines dem Dreieck ABC umgeschriebenen Kegelschnitts schneiden sich in einem Punkte. Was ist das für ein Punkt bei dem Umkreise, der Steiner'schen Ellipse und der Kiepert'schen Hyperbel?

Auflösung: Sind die Normalkoordinaten eines Punktes bezüglich des Dreiecks x_1, y_1, z_1, so ist die Gleichung der Harmonikalen $x y_1 z_1 + y z_1 x_1 + z x_1 y_1 = 0$. Die Gleichung eines umgeschriebenen Kegelschnitts ist von der Form $lyz + mzx + nxy = 0$. Liegt jener Punkt auf demselben, so ist also $l y_1 z_1 + m z_1 x_1 + n x_1 y_1 = 0$. Dieser Gleichung genügt der Punkt $x:y:z = l:m:n$. Der Umkreis hat die Gleichung $ayz + bzx + cxy = 0$, wenn a, b, c die Seitenlängen sind; also sind die Koordinaten des Punktes $x:y:z = a:b:c$ d. h. der Punkt von Grebe. — Die Steiner'sche Ellipse hat die Gleichung $\frac{yz}{a} + \frac{zx}{b} + \frac{xy}{c} = 0$. Für diese genügt der Gleichung der Punkt $x:y:z = \frac{1}{a}:\frac{1}{b}:\frac{1}{c}$ d. h. der Schwerpunkt. — Die Kiepert'sche Hyperbel hat die Gleichung $yz \sin(\beta - \gamma) + zx \sin(\gamma - \alpha) + xy \sin(\alpha - \beta) = 0$. Dieselbe führt zu dem Punkte $x:y:z = \sin(\beta - \gamma) : \sin(\gamma - \alpha) : \sin(\alpha - \beta)$. Da die Gleichung $\sin\alpha \sin(\beta - \gamma) + \sin\beta \sin(\gamma - \alpha) + \sin\gamma \sin(\alpha - \beta) = 0$ besteht, so liegt der Punkt in der Unendlichkeit d. h. die Geraden gehen

parallel und stehen senkrecht zur Euler'schen Geraden. Vgl. XXII, 20 Nr. 949 und XXIII, 185 Nr. 1055.

Fritz (Darmstadt). Fuhrmann. Lachnit. Stegemann. Stoll.

2. Beweis: O sei ein beliebiger Punkt des dem Dreieck ABC umgeschriebenen Kegelschnitts. Die Eckstrahlen durch O treffen die Gegenseiten in α, β, γ und die Kegelschnittstangenten für A, B, C bilden das $\alpha\beta\gamma$ eingeschriebene Dreieck $A_1B_1C_1$. Da AO, BO, CO die Polaren der Schnittpunkte entsprechender Seiten der Dreiecke $A_1B_1C_1$ und $\alpha\beta\gamma$ sind, so sind die Dreiecke kollinear, ihre Kollineationsachse ist die Tangente für O. Liegen also drei Dreiecke paarweis kollinear und ist jedes einem der beiden übrigen ein-, dem andern umgeschrieben, so geht die Kollineationsachse eines dieser Dreiecke und des ihm eingeschriebenen Dreiecks durch den Kollineationspunkt desselben Dreiecks und des ihm umgeschriebenen Dreiecks; mithin geht die Kollineationsachse von ABC auf $\alpha\beta\gamma$ d. h. die Harmonikale von O für ABC durch den Kollineationspunkt P von ABC und $A_1B_1C_1$. Ist nun der Kegelschnitt der Kreis oder die Steinerellipse, so ist bekanntlich P der Grebe'sche Punkt oder der Schwerpunkt von ABC. Bei der Kiepert'schen Hyperbel liegen die Spitzen des Tangentendreiecks $A_1B_1C_1$ auf den Loten aus A, B, C zu der Eulergeraden, P ist also der unendlich ferne Schnittpunkt dieser Lote.

Kücker.

B. Neue Aufgaben.

(Fortsetzung von Heft 7, S. 503.)

1829. In jeder arithmetischen Reihe zweiter Ordnung, deren zweite Differenzreihe das konstante Glied 2 hat, ist das Produkt je zweier aufeinanderfolgender Glieder wieder ein Glied der Reihe und zwar welches?

Fleck (Berlin).

1830. Die Form $f(x, y) = x^2 + axy + by^2$ stellt je nach dem Werte von y unendlich viele arithmetische Reihen zweiter Ordnung dar. Das Produkt zweier Glieder $f(x, y')$ und $f(xk + 1, ky')$ ist wieder ein Glied der durch das erstere Glied dargestellten dem Werte $y = y'$ entsprechenden Reihe und zwar welches?

Fleck (Berlin).

1831. Die Spiegelpunkte der isodynamischen Punkte in Bezug auf die Dreiecksseiten sind die Eckpunkte zweier gleichseitiger Dreiecke, deren Seiten bezüglich $2r\sqrt{2\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma\,\frac{\sin\omega}{\cos(60^\circ-\omega)}}$ und $2r\sqrt{2\sin\alpha\sin\beta\sin\gamma\,\frac{\sin\omega}{\cos(60^\circ+\omega)}}$ sind, wo ω der Brocard'sche Winkel ist.

Lachnit (Ung. Hradisch).

1832. Die Winkelgegenpunkte der beiden isodynamischen Punkte seien Q_1 und Q_2, die Spiegelpunktdreiecke der vorigen Aufgabe $A_1B_1C_1$ und $A_2B_2C_2$. Dann ist Q_1 der Mittelpunkt von $A_1B_1C_1$ und der Schnittpunkt von AA_1, BB_1 und CC_1. Dasselbe gilt von Q_2 in Bezug auf $A_2B_2C_2$.
Lachnit (Ung. Hradisch).

1833. Der Satz Nr. 789 (XXIX, 341) aus Educat. Times gilt nicht allein für das rechtwinklige Dreieck, sondern für jedes Dreieck, in welchem $\cos\frac{\beta-\gamma}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{1-\sin\alpha^2}$ ist. Ein solches Dreieck hat ferner die Eigenschaft, dafs sein Umfang gleich der Summe aus dem Durchmesser des Umkreises, dem Radius des Inkreises und dem Radius des Ankreises derjenigen Seite ist, auf welche die Höhe gefällt wurde.
Haberland (Neustrelitz).

1834. Macht man den Abstand des Inkreismittelpunktes vom Höhenschnittpunkt eines Dreiecks zu der einen Seite eines Parallelogramms, dessen eine Diagonale der Durchmesser des Inkreises und dessen andere Diagonale der Abstand des Umkreismittelpunktes vom Höhenschnittpunkt ist, so ist die andere Seite des Parallelogramms die halbe Seite des in den Umkreis gezeichneten Quadrats.
Haberland (Neustrelitz).

1835. Die Enveloppe der Schwingungsebene des Foucault'schen Pendels im Weltraum zu bestimmen (mit Berücksichtigung der Rotation und Vernachlässigung der Revolution der Erde).
(Michnick (Neisse).

1836. Wann ist der Unterschied zwischen der Länge und der Rectascension der Sonne ein Maximum? Michnick (Neisse).

1837. Wann ist das Azimut eines Sterns gleich dessen Stundenwinkel? Michnick (Neisse).

1838. Wann ist bei einer gegebenen Pohlhöhe die Differenz zwischen dem Azimut und dem Stundenwinkel eines gegebenen Sternes ein Maximum? Michnick (Neisse).

Briefkasten zum Aufgaben-Repertorium.

Bis zum 10. November sind Lösungen eingegangen von Franz 1800—1805. 1812—1815. Kniat 1811. 1814. Kücker 1705. Lökle 1783. 1786. 1787. 1789. 1792. 1798. 1800—1806. 1808—1817. 1820. 1825—1828. Lukácsi 1800—1805. Männchen 1789. 1790. Plachowo 1787. 1790. 1808. Reisky 1764. 1765. 1767. 1773. 1775 1807. 1809. Schöngut (Reichenberg) 1800—1805. Stegemann 1789. 1790. 1800—1805.

Neue Aufgaben haben eingesendet a) mit Lösung: Mating-Sammler (1), Bücking (3); b) ohne Lösung: Bücking (3), Lundgren (Stockholm) (1), Männchen (2), Mating-Sammler (1), Pampuch (2). Red. d. A.-R.

Beim Schlufs des Heftes waren bei der Chef-Redaktion noch eingelaufen Beiträge von Wernick (Lingen) und Steckelberg (Witten), letzterer ohne Umschlag und Aufschrift. D. Red. d. Z.

Litterarische Berichte.

A. Rezensionen und Anzeigen.

Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, mit Einschlufs ihrer Anwendungen. Mit Unterstützung der Akademieen der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, sowie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Dr. Heinr. Burkhardt, o. Professor der Mathematik an der Universität Zürich, und Dr. W. Franz Meyer, o. Professor der Mathematik an der Universität Königsberg i. Pr. Zwei Teile in 6 Bänden zu je 4—5 Heften. I. Teil: Reine Mathematik. I. Band: Arithmetik und Algebra. Redigiert von W. Franz Meyer. 1. Heft [112 S.], 2. Heft [114 S.]. Leipzig, B. G. Teubner. 1898/1899. gr. 8⁰. Jedes Heft geh. 3,40 Mk.

Bei dem heutigen gewaltigen Umfange der mathematischen Wissenschaften, welcher es schon lange dem Einzelnen unmöglich macht, das ganze weite Gebiet zu überschauen, und ihn sogar unter Umständen wichtige Forschungsresultate auf Gebieten, die seinem eigenen Arbeitsfelde benachbart sind, übersehen lassen kann, ist ein Werk, wie das vorliegende, mit Freude zu begrüfsen. Denn es ist gerade die Tendenz des Werkes, in „knapper, zu rascher Orientierung geeigneter Form, aber mit möglichster Vollständigkeit eine Gesamtdarstellung der mathematischen Wissenschaften nach ihrem gewaltigen Inhalte an gesicherten Resultaten zu geben und zugleich durch sorgfältige Litteraturangaben die geschichtliche Entwickelung der mathematischen Methoden seit dem Beginne des 19. Jahrhunderts" nachzuweisen. Nicht nur die reine Mathematik aber soll die Encyklopädie umfassen, sondern auch die Anwendungen auf Mechanik, Physik, Astronomie, Geodäsie; die verschiedenen Zweige der Technik und andere Gebiete sollen, wie aus dem Plane des Werkes ersichtlich ist, in ausgiebigster Weise Berücksichtigung finden und zwar so, dafs die Encyklopädie „einerseits den Mathematiker darüber orientiert, welche Fragen die Anwendungen an ihn stellen, andrerseits den Astronomen, Physiker, Techniker darüber, welche Antwort die Mathematik auf diese Fragen giebt".

Der Leserkreis, an welchen sich das Werk wendet, ist demnach ein sehr weiter; auf besonderes Interesse aber wird es bei allen mathematisch oder physikalisch vorgebildeten Lesern dieser Zeitschrift rechnen dürfen und ihnen sei die Anschaffung desselben auf das Dringendste und Wärmste empfohlen. Die Ansprüche, welche die Encyklopädie an die Vorkenntnisse der Leser stellt, sind mäſsige, und die einzelnen Artikel sind so abgefaſst, daſs auch der Leser, welcher nur auf einem bestimmten Gebiete sich unterrichten will, ausreichende und leicht verständliche Belehrung findet. Hierdurch ist jeder Leser in den Stand gesetzt, sich sowohl auf ihm ganz fremd gebliebenen Gebieten, als auch auf solchen, die ihm nur mehr oder minder fremd geworden sind, mit dem neuesten Stande der wissenschaftlichen Forschung bekannt zu machen.

Da infolge der Unterstützung der obengenannten drei gelehrten Gesellschaften auch der Preis der Encyklopädie nicht allzu hoch festgesetzt zu werden brauchte, und da sich durch das Erscheinen von nur ca. fünf Heften jährlich die Anschaffungskosten über eine Reihe von Jahren verteilen, so ist wohl jedem Interessenten die Erwerbung des Werkes ermöglicht. Unter keinen Umständen aber sollte dasselbe künftig in der Lehrerbibliothek irgend einer höheren Schule fehlen. —

Wie von vornherein bemerkt werden mag, ist die Encyklopädie nicht mit dem bekannten „Mathematischen Wörterbuche" von G. S. Klügel, welches in den Jahren 1803—1823 erschienen ist, zu vergleichen oder gar als eine Erneuerung desselben aufzufassen. Ein Werk, welches nach dem Vorgange des Klügel'schen Wörterbuches in alphabetischer Reihenfolge die einzelnen mathematischen Kunstausdrücke durch mehr oder minder ausführliche Artikel erläutern wollte, würde, wenn überhaupt ausführbar, nur sehr wenig wertvoll sein; denn ein solches Werk würde durch häufige, absolut nicht zu vermeidende Wiederholung an einer verhängnisvollen Breite leiden und auch jeder Übersichtlichkeit ermangeln, da derselbe Kunstausdruck oft in den verschiedenen mathematischen Disziplinen eine ganz verschiedene Bedeutung besitzt. Die Encyklopädie will vielmehr die einzelnen mathematischen Gebiete in einer Reihe sachlich geordneter Artikel behandeln, und zwar soll der erste Teil, welcher die ersten drei Bände umfaſst, die reine Mathematik erledigen, während der zweite Teil, bestehend aus dem vierten bis sechsten Bande, in zwei Bänden die angewandte Mathematik (Mechanik und mechanische Technik, Physik und physikalische Technik, Geophysik und Astronomie) und in dem Schluſsbande die Besprechung historischer, philosophischer und didaktischer Fragen, sowie ein Generalregister enthalten soll. Durch dieses Generalregister aber ist es möglich die verschiedenen Bedeutungen eines jeden Kunstausdruckes leicht aufzufinden, und so stellt die Encyklopädie zugleich ein vollständiges mathematisches Wörterbuch dar. Die einzelnen Artikel

können natürlich nur die gesicherten Resultate und Sätze ohne jeden Beweis wiedergeben; durch ausfürliche Litteraturangaben unterhalb des Textes ist es aber jedem Leser leicht möglich, die Beweise in den betreffenden Originalabhandlungen nachzusehen. Aufserdem sind noch am Anfange oder am Ende eines jeden Artikels die wichtigsten Monographieen und Lehrbücher, welche für das betreffende Gebiet in Betracht kommen, angegeben.

Was nun den genauen Plan des ersten Teiles betrifft, so enthält der erste Band die Arithmetik und Algebra und zerfällt in sechs Abschnitte, welche der Reihe nach die eigentliche Arithmetik, Algebra, Zahlentheorie, Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichungsrechnung, Differenzenrechnung und endlich das numerische Rechnen behandeln. Der zweite Band soll dann in den zwei Abschnitten die Analysis der reellen Gröfsen (eigentliche Infinitesimalanalysis) und die Analysis der komplexen Gröfsen (Funktionentheorie) zur Darstellung bringen. Der dritte Band schliefslich, welcher der Geometrie gewidmet ist, bespricht die rein geometrischen Prinzipien, die Grundlagen der Anwendung von Algebra und Analysis auf Geometrie, die algebraische Geometrie und die Differentialgeometrie. Das genauere Programm des zweiten Teiles liegt noch nicht vor, weshalb über dasselbe erst später berichtet werden wird. Die einzelnen Artikel, in welche die verschiedenen Abschnitte wieder zerfallen, sind von Fachgelehrten, welche durch ihre eigenen Untersuchungen mit den betreffenden Gebieten besonders vertraut sind, verfafst. Die Redaktion des ersten Teiles liegt in den Händen der Herren W. Franz Meyer und Heinr. Burkhardt, von denen der erstere den ersten und dritten Band, der letztere den zweiten Band herausgiebt. Eine von den drei gelehrten Gesellschaften, mit deren Unterstützung die Encyklopädie herausgegeben wird, eingesetzte Kommission steht der Redaktion mit ihrem Rate zur Seite.

Über die verschiedenen Artikel werde ich thunlichst bald nach Erscheinen der einzelnen Hefte ausführlicheren Bericht erstatten, um bei der weitreichenden Bedeutung des ganzen Unternehmens die Leser dieser Zeitschrift stets auf dem Laufenden zu erhalten. Zunächst liegen die ersten zwei Hefte des ersten Bandes vor, in welchen die eigentliche Arithmetik durch sechs Artikel dargestellt wird.

In dem ersten derselben bespricht Herr H. Schubert (Hamburg) die *Grundlagen der Arithmetik*. Nach Feststellung der Bedeutung der Begriffe „Zählen“ und „Zahl“ werden die vier Grundrechnungsarten: Addition und Subtraktion (Operationen erster Stufe), Multiplikation und Division (Operationen zweiter Stufe) und die durch die inversen Operationen bedingte Einführung von negativen und gebrochenen Zahlen besprochen. Zuletzt werden die Operationen dritter Stufe: Potenzierung, Radizierung und Logarithmierung definiert und nach der formalen Seite erörtert.

In zwar knapper, aber vorzüglich übersichtlicher Form und mit grofser Vollständigkeit orientiert der zweite Artikel, welcher Herrn E. Netto (Giefsen) zum Verfasser hat, den Leser über die Entwickelung und den heutigen Stand der *Kombinatorik* und der Lehre von den Determinanten. Auf einleitende historische Bemerkungen folgt die Besprechung der kombinatorischen Grundoperationen und die Aufzählung derjenigen mathematischen Disziplinen, welche die Kombinatorik einst zu stützen und fördern unternommen hatte, für welche sie aber jetzt nur noch historisches Interesse hat, da sie durch weittragendere Methoden längst aus dieser Stellung verdrängt ist. Eine weitere Anwendung der Kombinatorik, welche auf die Lösung linearer Gleichungen mit mehreren Unbekannten gerichtet war, hat sich mächtig entwickelt und ist zu der überaus wichtigen Lehre von den Determinanten geworden. Diesen Gebilden, ihren hauptsächlichsten speziellen Formen, den für sie gültigen Gesetzen und Entwickelungen, sowie den mit ihnen zusammenhängenden Problemen ist der weitaus gröfsere Teil des ganzen Artikels gewidmet.

Hierauf folgt ein sehr ausführlicher und reichhaltiger Artikel von Herrn A. Pringsheim (München) über *Irrationalzahlen und die Konvergenz unendlicher Prozesse.* In dem ersten Teile dieses Artikels wird der Leser von der ursprünglichen geometrischen Definition der Irrationalzahlen aus zu dem Irrationalzahlbegriffe der analytischen Geometrie und von diesem zu den modernen Theorieen der Irrationalzahlen von Weierstrafs, Cantor und Dedekind geführt und lernt die verschiedenen Darstellungsformen der Irrationalzahlen, sowie die Irrationalität gewisser Darstellungsformen kennen. Dann werden der Grenzbegriff nach den verschiedenen Richtungen und alle mit ihm zusammenhängenden Fragen erörtert. Der zweite Teil des Artikels bespricht die unendlichen Reihen, Produkte, Kettenbrüche und Determinanten. Hier findet der Leser die von Gaufs, Cauchy und Kummer aufgestellten Konvergenzkriterien und erfährt, wie die Lehre von der Konvergenz und Divergenz durch die Bestrebungen von Dini, du Bois-Reymond und vornehmlich von dem Herrn Verfasser selbst jetzt den Charakter einer mathematischen Theorie erlangt hat. Ihre unmittelbare Anwendung findet diese Theorie schliefslich bei der Besprechung der verschiedenen obengenannten unendlichen Gebilde.

Die *Theorie der gewöhnlichen und höheren komplexen Gröfsen* behandelt Herr E. Study (Greifswald), welcher zunächst, nach dem Vorgange von Hamilton, die gewöhnlichen komplexen Gröfsen in rein arithmetischer Weise einführt und das Rechnen mit ihnen, ihre geometrische Darstellung durch Punkte einer Ebene und ihre Verwendung zur Darstellung gewisser Transformationsgruppen auseinandersetzt. Weiter wird dann der allgemeine Begriff eines Systems komplexer Gröfsen aufgestellt und werden die verschiedenen Typen und

Gestalten, sowie ihre Reduzibilität besprochen, woran sich die Aufzählung aller irreduzibeln Systeme mit 2,3 und 4 Einheiten anschliefst. Nach der Besprechung spezieller Systeme mit n^2 Einheiten und solcher mit kommutativer Multiplikation wird noch der Zusammenhang der komplexen Systeme mit den Transformationsgruppen und ihre Klassifikation erörtert, sowie auf die bis jetzt gegebenen Ansätze zu einer Funktionentheorie und Zahlentheorie der Systeme höherer komplexer Gröfsen hingewiesen.

Herr A. Schönflies (Königsberg i. P.) giebt in dem fünften Artikel eine sehr übersichtliche Darstellung der *Mengenlehre*. Dieser noch recht junge Zweig der Mathematik hat seine Begründung und Entwickelung hauptsächlich durch die fundamentalen Arbeiten von Herrn G. Cantor erhalten, an welche sich infolgedessen die Ausführungen dieses Artikels eng anschliefsen. Nach einem Überblicke über die geschichtliche Entwickelung der Mengenlehre werden die transfiniten Mengen ausführlicher behandelt, ihre Mächtigkeit, Ordnungstypen und Ordnungszahlen definiert und für die letzteren die Rechnungsgesetze und die Normalform aufgestellt. Hierauf folgen die allgemeinen Definitionen, Formeln und Lehrsätze für Punktmengen und wird die Zerlegung einer Menge in separierte und homogene Bestandteile, der Inhalt von Punktmengen und das Kontinuum erörtert. Die Besprechung des Infinitärkalküls und der allgemeinsten Gröfsensysteme bildet den Schlufs des Artikels.

In dem letzten Artikel des Abschnittes über Arithmetik behandelt Herr H. Burkhardt (Zürich) die *endlichen diskreten Gruppen*. Die Betrachtung der Substitutionen führt sofort zu dem Begriffe der Gruppe und den mit diesem zusammenhängenden Begriffen; die Einteilung der Gruppen, die Besprechung gewisser ausgezeichneter Gruppen, sowie die Aufzählung der Gruppen der niedrigsten Grade bilden den Inhalt der folgenden Paragraphen. Hierauf folgt die allgemeine Definition einer Gruppe als eines Systems von Elementen (bez. von Operationen), welche den folgenden drei Bedingungen genügen: Je zwei Elemente a und b bestimmen nach irgend einer gegebenen Vorschrift eindeutig ein drittes Element c des Systems, symbolisch geschrieben $ab = c$; diese Komposition der Elemente ist associativ; aus $ab = ac$ folgt $b = c$, ebenso aus $ba = ca$. Umfafst die Gruppe nur eine endliche Anzahl von Elementen, so heifst sie eine endliche diskrete oder diskontinuierliche Gruppe. Für diese Gruppen werden dann die wichtigsten Begriffe und Sätze gegeben und gewisse ausgezeichnete Gruppen besprochen. Schliefslich wird noch die Determinante der Gruppe aufgestellt.

Wegen der grofsen Wichtigkeit der Encyklopädie habe ich im Vorstehenden versucht, die Artikel der beiden bisher erschienenen Hefte ihrem wesentlichen Inhalte nach zu skizzieren; ein genaueres Eingehen war hier ganz unmöglich, da bei der gedrängten Darstellung in den einzelnen Artikeln sonst nichts übrig geblieben wäre, als sie direkt zu reproduzieren.

In dankenswerter Weise ist die Redaktion oft bestrebt gewesen, die Schreibweise der aus fremden Sprachen herstammenden Fachausdrücke möglichst der deutschen Aussprache anzupassen. Und ich möchte es in der That auch als eine Aufgabe, welche die Encyklopädie mit zu lösen hat oder doch haben sollte, bezeichnen, dafs durch sie eine konsequente und einheitliche Rechtschreibung der mathematischen Fachausdrücke, welche zugleich der deutschen Aussprache möglichst konform gewählt ist, festgelegt würde. Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich es mit Freuden begrüfst zu lesen: *Konvergenz, Produkt, Faktor, Radizierung, Dezimalbruch, multiplizieren, Projektion u. a.* Um so mehr war ich aber dann erstaunt geschrieben zu finden: *complex, conjugiert, Componente, Coefficient u. a.* statt *komplex, konjugiert, Komponente, Koeffizient.* Hoffentlich wird in den folgenden Heften dieser Übelstand beseitigt und eine einheitliche Schreibweise durchgeführt.

Dafs der Teubner'sche Verlag alles gethan hat, um der Encyklopädie eine ihrer Bedeutung würdige Ausstattung zu geben, bedarf keiner weiteren Betonung. Es sei nur hervorgehoben, dafs in ausgiebigster Weise für schnelle Orientierung gesorgt ist, vornehmlich dadurch, dafs der Satz durch fettgedruckte Paragraphenüberschriften vielfach und übersichtlich gegliedert ist, dafs diese Überschriften an dem Kopfe jeder rechten Seite wiederholt sind und dafs die Köpfe der linken Seiten die Bandzahl, den Buchstaben des Abschnittes und die Nummer und den Titel des Artikels angeben.

Giefsen. R. Haussner.

Lobatschefskij, Nikolaj Iwanowitsch, Zwei geometrische Abhandlungen aus dem Russischen übersetzt, mit Anmerkungen und mit einer Biographie des Verfassers von Friedrich Engel. Leipzig, B. G. Teubner. 1898. Preis: 14 *M.*

Im ersten Bande der „Urkunden zur Geschichte der nichteuklidischen Geometrie“, welche die Herren Engel und Stäckel herausgeben, beschenkt uns der erstere mit denjenigen Abhandlungen Lobatschefskij's, welche unter seinen Werken die gröfste Bedeutung besitzen, aber wegen ihrer Abfassung in russischer Sprache in weiteren Kreisen kaum mehr als dem Titel nach bekannt waren. Es sind dies die beiden Abhandlungen: „Über die Anfangsgründe der Geometrie“ (im Kasaner Boten 1829, 1830 veröffentlicht) und: „Neue Anfangsgründe der Geometrie mit einer vollständigen Theorie der Parallellinien (1835—37 in den Kasaner Gelehrten-Schriften erschienen). Beide Arbeiten verdienen auch jetzt noch ein eingehendes Studium. Die erstere behandelt die nichteuklidische Geometrie von den ersten Begriffen bis zu den Formeln für den Rauminhalt von Kegelabschnitten,

Pyramiden und Kegeln. Die zweite, weit umfangreichere Arbeit beschränkt sich inhaltlich auf ein viel kleineres Gebiet, da unter anderem alle Untersuchungen über die Gröſse von Flächen und Körpern fehlen. Aber während die erstere Arbeit sich meistens mit der Andeutung der Beweise begnügt, legt die zweite das Hauptgewicht auf eine klare und vollständige Beweisführung und auf einen streng systematischen Gang.

L. beginnt mit der Darlegung der ersten geometrischen Begriffe, indem er vom Körper aus zu der Fläche, der Linie und dem Punkte übergeht. In neuerer Zeit ist man auf einem ganz anderen Wege zu höchst interessanten Resultaten gelangt und darf auch fernerhin auf neue glänzende Erfolge hoffen. Die Möglichkeit, hierbei alle transzendenten Betrachtungen vermeiden, trotzdem die notwendigen und hinreichenden Voraussetzungen aufstellen und die gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Prämissen streng prüfen zu können, giebt diesem Gange für den exakten Forscher einen unwiderstehlichen Reiz. Dabei darf aber nicht vergessen werden, daſs auch der hier betretene Weg seine Vorzüge hat und daſs er jedenfalls ein Problem darstellt, welches von der Wissenschaft gelöst werden muſs. Vielleicht wird die Zukunft lehren, daſs dieser Weg zwar steiler ist, aber tiefer in das Wesen einführt. Jedenfalls ist es gut, daſs die Aufmerksamkeit auf dies Problem gelenkt und Gedanken darüber mitgeteilt werden, die einer weiteren Entwicklung fähig sind.

Ähnliches läſst sich vielleicht von dem Versuche L.'s sagen, die Existenz der Geraden und der Ebene vermittelst der Kugel und des Kreises herzuleiten; man darf darüber, obwohl er unvollständig ist und manche stillschweigend gemachte Voraussetzung benutzt, keineswegs geringschätzig denken.

Wenn so die ersten Abschnitte mehr anregender Natur sind, so bieten die folgenden ein vollständiges und sicheres Lehrgebäude. L. begnügt sich nicht damit, die der nichteuklidischen Geometrie eigentümlichen Sätze anzugeben und zu beweisen; seine Arbeit soll vielmehr ein System darbieten. Man fürchte aber nicht, allbekannte Darlegungen zu finden; L. weiſs auch denjenigen Partieen, die in keinem Lehrbuche fehlen, ein besonderes Gepräge aufzudrücken. Natürlich erhöht sich das Interesse, sobald L. auf sein eigentliches Gebiet kommt. Auch hier bleibt er dem allgemeinen Plane treu, streng systematisch zu verfahren. Dementsprechend stellt er fortwährend die Resultate der gewöhnlichen und der „imaginären“ Geometrie neben einander, ein Verfahren, durch welches das Verständnis wesentlich erleichtert wird. Eine hervorragende Rolle in Lobatschefskij's Entwicklungen nimmt die Grenzfläche (Kugel mit unendlich groſsem Radius) ein. Diese Fläche ermöglicht es, die trigonometrischen Funktionen ganz in der gewöhnlichen Weise einzuführen; die Vergleichung verschiedener Grenzflächen

liefert den Ausdruck für die Abhängigkeit des Parallelwinkels vom Abstande. Die eigentliche Trigonometrie, „die Abhängigkeit der Seiten und Winkel eines Dreiecks von einander“, bildet den Schlufsstein in der vorliegenden Übersetzung der „neuen Anfangsgründe“; zwei weitere Kapitel, welche nur der gewöhnlichen Geometrie gewidmet sind, hat der Herausgeber mit Recht weggelassen. Die „Anfangsgründe“ gehen noch viel weiter, indem sie sich auch mit Flächen- und Körper-Berechnung befassen und in die analytische Geometrie einführen.

Für diese beiden Arbeiten hätte sich gewifs kein geeigneterer Herausgeber finden können, als Hr. Engel es ist. Schon eine solche Beherrschung der russischen Sprache, wie bei ihm, dürfte sich bei Mathematikern selten finden. Wenn er selbst betont, er habe vor allem eine sinngemäfse Übersetzung angestrebt, auch wenn dadurch die Übersetzung zuweilen etwas Ungeschicktes, ja Undeutsches bekommen habe, so werden die Leser wohl nur dem ersten Teile des Satzes zustimmen. Der Übersetzung hat E. zahlreiche, ganz vom Texte getrennte Anmerkungen beigefügt, die weit über hundert Seiten füllen. Auch diese müssen als mustergültig bezeichnet werden; nur ein Mann, der so tief in die nichteuklidische Geometrie eingedrungen ist, der damit eine genaue Kenntnis der geschichtlichen Entwicklung verbindet und der in allen seinen Arbeiten die gröfste Sorgfalt und Akkuratesse beweist, konnte diese Anmerkungen liefern. Gleiches Lob verdient die ausführliche Lebensbeschreibung des russischen Mathematikers. Hierbei hat E. keine Mühe gescheut, sich die zum gröfsten Teile nur schwer zugänglichen Quellen zu verschaffen; bei der Benutzung derselben hat er die strengste Objektivität walten lassen; aber die Darstellung wird angenehm belebt durch die aus jeder Zeile hervortretende Liebe zu dem tüchtigen Manne und grofsen Gelehrten.

Möge denn das mit der gröfsten Sorgfalt und Sachkenntnis ausgearbeitete, prachtvoll ausgestattete und mit einem bisher unbekannten Bilde Lobatschefskij's gezierte Werk dazu dienen, die nichteuklidische Geometrie in immer weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Münster i. W. W. Killing.

Nassò, Marco, Algebra elementare ad uso dei licei e degli istituti technici. Torino, tipografia e libreria Salesiana. 1898. Pr.: 3,50 L.

Die deutschen Mathematiker, namentlich die Lehrer an höheren Schulen, werden mir gewifs Dank dafür wissen, wenn ich sie auf das vorliegende Werk aufmerksam mache. Dasselbe ist freilich für andere Schulen bestimmt; aber es bietet so manche Vorzüge, dafs eine genauere Durchsicht jedem Lehrer nur warm empfohlen werden

kann. Der Aufbau ist streng systematisch und dürfte, wenn er sich auch für den Gang dss Unterrichts weniger empfiehlt, vielfache Anregungen bieten. Besonderes Interesse gewähren aber die zahlreichen (mehr als 2000) Übungsbeispiele, welche sich keineswegs in den gewöhnlichen Rahmen halten, sondern sehr viele Eigenart und Selbständigkeit zeigen.

Münster i. W. W. Killing.

Die „Bibliotheca Mathematica".

Die im Jahre 1884 von Gustav Eneström in Stockholm begründete „Bibliotheca Mathematica" bildete in den ersten Jahren ihres Bestehens eine Beigabe zu der 1882 von Mittag-Leffler unter finanzieller Unterstützung des Königs Oscar II von Schweden ins Leben gerufenen Zeitschrift „Acta Mathematica". Die Aufgabe der „Bibliotheca Mathematica" war zunächst, ein alphabetisches Verzeichnis neu erschienener Werke, Abhandlungen und Aufsätze aus dem Gebiete der reinen Mathematik zu bringen. Aufserdem gab sie die Zeitschriften an, in denen diese mathematischen Werke ausführlichere Besprechungen gefunden hatten; endlich brachte sie unter der Überschrift „Vermischte Notizen" kleinere, auf die Geschichte und die Bibliographie der Mathematik bezügliche Mitteilungen.

Es stellte sich aber bald heraus, dafs der bibliographische Teil immer mehr anschwoll und für den historischen gar zu wenig Raum übrig liefs. Deshalb entschlofs sich der Herausgeber, die Bibliotheca Mathematica vom Jahre 1887 an zu einer selbstständigen, ausschliefslich der Geschichte der Mathematik dienenden Zeitschrift zu machen. Dieselbe sollte in 4 Heften à 2 Bogen jährlich nicht nur Originalaufsätze, sondern auch Rezensionen historisch-mathematischer Werke und bibliographische Übersichten über neu erschienene Schriften historisch-mathematischen Inhalts, sowie Anfragen nebst den zugehörigen Antworten bringen. 13 Jahre sind jetzt verflossen, seitdem die Bibliotheca Mathematica sich auf eigene Füfse gestellt hat. Sie hat nicht wenig dazu beigetragen, das Interesse für die Geschichte der Mathematik zu wecken und wach zu erhalten. Sie ist dabei — teils wegen der persönlichen Beziehungen des Herausgebers, teils wohl auch, weil sie auf neutralem Boden erschienen ist — ein durchaus internationales Blatt gewesen; sie hat Arbeiten in deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache gebracht. Über die ersten 10 Jahre ihres selbstständigen Daseins ist 1897 ein ungemein sorgfältig gearbeitetes Gesamtregister erschienen, das unter anderm — was besonders nachahmenswert erscheint — wohlgelungene Portraits der Hauptmitarbeiter (1,6 cm auf 2 cm) nebst biographischen Notizen über dieselben enthält.

Bei der anerkannt trefflichen Leitung der Zeitschrift mufste aber mit der Zeit ein Umfang von nur 8 Bogen jährlich sich als unzulänglich erweisen. Längere Abhandlungen konnten — wie der Herausgeber in einem soeben an die Freunde und Mitarbeiter versandten Circular darlegt — nicht veröffentlicht werden, Beiträge zur Geschichte der angewandten Mathematik nur ausnahmsweise Platz finden, und auch für Rezensionen war der Raum so beschränkt, dafs in jedem Hefte nur ein paar Schriften angezeigt werden konnten. Diesen Übelstand zu beseitigen, hat der Herausgeber, wie er in dem Circular mitteilt, das Anerbieten der Firma B. G. Teubner in Leipzig, den Verlag der Zeitschrift zu übernehmen, angenommen. Die Zeitschrift wird dem Umfange nach von 8 auf etwa 35 Bogen jährlich steigen und sich in Format und Ausstattung an die Mathematischen Annalen anschliefsen. Sie wird also von 1900 an viel kräftiger als bisher für die historisch-mathematische Forschung wirken können, soll dabei aber auch noch einige andere vom Herausgeber aufgeführte Zwecke verfolgen (Erörterung von Fragen, die sich auf die Herstellung einer allgemeinen mathematischen Bibliographie und eines mathematischen Wörterbuchs beziehen, u. s. w.)

Hoffentlich wird es dem Herausgeber gelingen, das Blatt auf der Höhe zu erhalten, auf die er es gebracht hat, namentlich aber — und das wird keine leichte Aufgabe sein — demselben den internationalen Charakter zu bewahren, der es so vorteilhaft vor anderen umfangreicheren Zeitschriften ausgezeichnet hat.

G. Wertheim.

Euclidis Opera omnia ediderunt I. L. Heiberg et H. Menge. Supplementum. *Anaritii in decem libros priores elementorum Euclidis commentarii.* Ex interpretatione Gherardi Cremonensis edidit Maximilianus Curtze. Lipsiae, B. G. Teubner 1899 (XXIX u. 390 S.] 6 *M.*

Der im Dienste der Geschichte der Mathematik unermüdliche Maximilian Curtze hat mit Unterstützung der Königlich preufsischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in den Monaten August, September und Oktober 1896 in deutschen und österreichischen Bibliotheken Forschungen zur Geschichte der Geometrie im Mittelalter angestellt. Der der Akademie erstattete Bericht über diese Studienreise ist abgedruckt in dem Centralblatt für Bibliothekswesen XVI. Jahrgang (1899) S. 257—306. Da Curtze von den Verwaltungen der von ihm besuchten Bibliotheken die Zusicherung einer späteren leihweisen Überlassung der wichtigeren von ihm durchgesehenen Handschriften und Wiegendrucke erhalten hat, so wird, bei seiner grofsen Arbeitskraft, die Geschichte der Mathematik noch weiteren reichen Gewinn von dieser Reise haben.

Den bedeutendsten Fund hat Curtze in der letzten Stadt, die er besuchte, in Krakau gemacht. Es ist das das einzige bis jetzt bekannte Exemplar der Übersetzung des Euklidkommentars von An-Nairîzî durch Gerhard von Cremona. Dieser fleifsige Übersetzer, 1114 in Cremona geboren, hatte schon früh Freude an der Astronomie und reiste, um ein Exemplar des Almagest zu finden, nach dem den Arabern von den Christen bereits abgerungenen Toledo, wo unter der geistigen Leitung des Erzbischofs Raimund eine ganze Reihe von Gelehrten sich damit beschäftigte, Werke aus dem Arabischen ins Lateinische zu übersetzen. 1175 hatte Gerhard seine Übersetzung des Almagest beendet, darauf übersetzte er andere Werke. Es werden deren soviele genannt, dafs er sie unmöglich alle zwischen 1175 und seinem Todesjahr 1187 bewältigt haben kann (Vergl. Cantor, Vorlesungen Bd. I S. 750ff, 853).

Zu den von Gerhard übersetzten Schriften gehört auch der Commentar des An-Nairîzî zu den Elementen Euklids, und Curtze hatte, wie schon oben gesagt, das Glück, diese lange vergeblich gesuchte Arbeit Gerhards aufzufinden. Welche Bedeutung dieselbe für die Geschichte der Geometrie hat, setzt Curtze in den Teubner'schen Mitteilungen 1899, Nr. 4, S. 105ff aus einander. Durch Übernahme eines Teils der Druckkosten seitens der Berliner Akademie und dank dem Umstande, dafs es in Deutschland noch Verlagsbuchhandlungen giebt, die, wenn es sich um Förderung der Wissenschaft handelt, auch vor der Möglichkeit eines pekuniären Verlusts nicht zurückschrecken, wurde der Druck des Commentars ermöglicht, und das Buch liegt jetzt als Supplementband zu der Heiberg-Menge'schen Euklidausgabe vor, der es zur nicht geringen Zierde gereicht. Der Commentar erstreckt sich über die 10 ersten Bücher der Elemente Euklids und bietet an nicht wenig Stellen auch sachlich Interessantes. Da demselben ein arabischer Text zu Grunde liegt, und der Wortlaut, mehr aber noch die Numerierung (Reihenfolge) der Sätze in den nach dem griechischen Text angefertigten Übersetzungen von den auf dem arabischen Text beruhenden nicht selten abweicht, so hat Curtze in Fufsnoten die im Commentar besprochenen Sätze Euklids nach der nicht Jedem zugänglichen Ausgabe von Ratdolt (Venedig, 1482) abgedruckt, welche die von Campanus nach einem arabischen Text gemachte Übersetzung enthält.

G. Wertheim.

KILLING, Einführung in die Grundlagen der Geometrie. Zweiter Band. Mit 8 Figuren im Text. VI u. 361 S. Preis 7 *M.* Paderborn, Ferd. Schöningh 1898.

Dem bereits 1893 erschienenen (im Jahrgang XXV dieser Ztschr. eingehend besprochenen) ersten Bande des Killingschen Werkes ist nun der zweite, ungefähr gleich starke Band gefolgt. Dieser bringt die Abschnitte V bis VIII, überschrieben Kongruenz und Messung, Abschlufs der projektiven Geometrie, Grundbegriffe und Grundsätze der Geometrie, Anwendung der Transformations-Gruppen. In dieser Aufzählung verrät sich bereits, dafs das, was man nach dem Titel und der Anlage des ganzen Werkes erwarten müfste, nämlich eine Begründung der Grundbegriffe der Raumlehre durch die Prinzipien, auf denen die Metageometrie beruht, nicht gegeben wird, denn sonst hätte der Abschnitt Grundbegriffe und Grundsätze der Geometrie wohl den Schlufs bilden müssen. Dabei ist indessen wohl zu beachten, dafs der Verf. in der Vorrede selbst hervorhebt, wie bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung abschliefsende Untersuchungsergebnisse nur zum Teil geboten werden könnten, es sei dies eigentlich nur bei der projektivischen Behandlung der geometrischen Probleme möglich. Die Berechtigung für die Zerlegung seiner Darstellung der Projektivität in zwei durch andere Abschnitte getrennte Teile scheint mir auch durch die einleitenden Bemerkungen zum sechsten Abschnitte nicht genügend nachgewiesen zu sein. Auch innerhalb der einzelnen Abschnitte fehlt es dem Werk an völliger Einheitlichkeit, das ist teilweise eine unvermeidliche Folge des dem Werke überhaupt eigenen Doppelcharakters, insofern es nämlich über den in seinem Titel sich aussprechenden Zweck hinaus eine kritische Beleuchtung der verschiedenen zur Begründung der Raumlehre von einer ganzen Reihe von Forschern aufgestellten Theorien bringt. Dabei nimmt das Buch bisweilen den Charakter einer Rezension an, die für einen die rezensierte Theorie nicht bereits anderswoher kennenden Leser nicht voll verständlich ist. Übrigens möchte ich mich mit den Einzelheiten der vom Verfasser geübten Kritik vielfach einverstanden erklären, was er über Veronese, Jolly, auch was er über Helmholtz sagt, u. a. m., halte ich im ganzen für zutreffend, anderen Äufserungen vermag ich nur teilweise und mit Vorbehalt zuzustimmen, z. B. der Kritik des Wundtschen Standpunktes, den er m. E. nicht ganz richtig auslegt. Insbesondere nimmt er, wie ich glaube, mit Unrecht an, dafs für die Wundtsche Raumdefinition das Cartesische Koordinatensystem bestimmend gewesen sei. Wenn er dabei bemerkt, dafs die Koordinatenbestimmung an sich dem Raume fremd sei, so gilt dies doch nur für die Behandlung aller Gebilde mittels eines einzigen festen von der speziellen Lage und Art der Körper unabhängigen Koordinatensystems. Ich kann in Wundts Definition nichts finden, als die vermöge des Wortes „Richtung“ allerdings zu Mifsverständnissen anlafsgebende Betonung,

dafs für die Raumauffassung die dreifache Ausdehnung wesentlich sei. Auch in den andern Wundtschen Sätzen scheinen mir es mehr die zweifellos nicht immer glücklichen Ausdrücke zu sein, die zur Anfechtung Anlafs geben.

Am meisten in sich geschlossen sind die Abschnitte über die projektive Geometrie und die Theorie der Transformations-Gruppen, die den wertvollsten Teil des Werkes bilden dürften. Der letztgenannte Abschnitt ist, wie ich sagen möchte, mit einer gewissen Wärme geschrieben, was ja angesichts des Anteils, den der Verf. an der Entwickelung dieser Theorie selbst in Anspruch nehmen kann, sehr begreiflich ist (in einer Anmerkung nimmt er Anlafs, sich hierüber mit Lie in einer durch ihre Ruhe und Objektivität höchst angenehm berührenden Weise auseinanderzusetzen).

Aber es sind nicht diese Abschnitte, die in dem vorliegenden Bande die Hauptbedeutung in Anspruch nehmen können. Um von den Transformationsgruppen zu geometrischen Folgerungen zu gelangen ist doch ein vom Verfasser selbst skizzierter Übergang nötig, für den man allerhand besondere Voraussetzungen machen mufs; ebenso kann man ohne eine Hineinlegung anderweiter Momente die Grundbegriffe der Raumlehre nicht aus der projektiven Geometrie herleiten, hinsichtlich deren der Verfasser auch betont, dafs sie — allerdings unter Ausschlufs einiger weiteren Raumformen — auf die metageometrischen Raumformen im engeren Sinne, die elliptische, die parabolische und die hyperbolische gleich anwendbar sei.

Die Hauptbedeutung nehmen in diesem Bande vielmehr die Abschnitte über die fundamentalen Begriffe der Raumlehre in Anspruch, und was deren Inhalt angeht, so bin ich geneigt, dem Verf. mehrfach ganz entschieden zu widersprechen. Dieser Widerspruch hat übrigens nichts mit der ablehnenden Haltung zu thun, die ich der Metageometrie gegenüber überhaupt einnehme. Ich möchte auf diese Ablehnung, der ich anderweit mehrfach, u. a. auch bei der Besprechung des ersten Bandes dieses Werkes ausreichend Ausdruck gegeben habe; auch hierbei nicht zurückkommen, ich kann dies auch um so eher unterlassen, als der Verfasser ohnehin bei seinen Ausführungen gröfstenteils auf ganz allgemeine Erwägungen zurückgreift. Dieser Wechsel zwischen Betrachtungen, die auf die neuen Theorien gegründet sind und solchen, die mit diesen Theorien keinen Zusammenhang haben, macht überhaupt die Besprechung dieses Buches einigermafsen schwierig, es fehlt an einem klar erkennbaren Prinzip für die Disposition der Stoffbehandlung; doch will ich die grofse Schwierigkeit nicht verkennen, die die Natur des Stoffs der Herausfindung eines solchen Prinzips entgegensetzte.

In dem Abschnitt über Kongruenz und Messung, in dem auch die Cantorschen und Veroneseschen transfiniten Zahlen zur Besprechung kommen, stellt der Verf. u. a. die Behauptung auf, die Alten hätten das Prinzip der Bewegung in der Geometrie bereits

benutzt — den Beweis sieht er in der Erklärung der Kongruenz als der Deckungsgleichheit, weil ja Deckung ohne Bewegung wenigstens der einen Figur unmöglich sei. Aber ich glaube, das ist eine starke Verkennung dessen, was man unter Benutzung des Bewegungsprinzips fast überall versteht, da kommt es nicht blos auf die Endlage, sondern auf den ganzen Zwischenvorgang an.

In dem Abschnitt über die Grundbegriffe der Geometrie macht der Verf. bei der Definition der Geraden auf die Leere der jetzt meist beliebten Definition aufmerksam, welche diese Linie als durch zwei ihrer Punkte völlig bestimmte Linie erklärt. Ich möchte ihm darin Recht geben, aber doch zugleich bemerken, wie man dieser Definition sehr wohl einen bedeutsamen Inhalt geben kann, wenn man sie nicht als Ausgangspunkt nimmt, sondern die in ihr sich aussprechende Eigenschaft der Geraden als eine notwendige Folge der gegenseitigen Unabhängigkeit erkennt, die die drei in jedem Punkte des Raumes möglichen Dimensionsbestimmungen besitzen müssen (vgl. meine „Gestaltung des Raumes", S. 91). Dieses Moment der gegenseitigen Unabhängigkeit dieser Bestimmungen wird viel zu wenig ausgenutzt.

Bei dem Winkel betont der Verf. mit Recht, dafs die von manchen Seiten als Definitionsmittel benutzte „Neigung" selbst ein der Definition bedürftiger Begriff ist. Ob er die Definition des Winkels als einer aus zwei Strahlen gebildeten Figur als zulässig ansieht, ist mir nicht recht erkennbar. Der Ausdruck „Winkelfeld" für den zwischen den Schenkeln eines Winkels liegenden Ebenenteil, der alle zwischen diesen Schenkeln möglichen Strecken in sich schliefst, scheint mir sehr glücklich gewählt. Übrigens hält der Verf. die Verwendung der Ebene für unnötig, so lange man nur zwei Winkel daraufhin vergleichen will, welcher von ihnen gröfser ist, doch benutzt er dann den Begriff der Bewegung.

Am lebhaftesten möchte ich nun der Art widersprechen, in der der Verf. selbst die nach seiner Meinung für den Aufbau der Geometrie erforderlichen Sätze zusammenstellt. Ich bekämpfe diese ganze Art, den Raumbegriff in eine Reihe von Axiomen aufzulösen, von denen recht eigentlich das Goethesche Wort gilt „da hat man die Teile in der Hand, fehlt leider nur das geistige Band". Die Bedenklichkeit dieses Verfahrens tritt u. a. auch dadurch hervor, dafs man für verhältnismäfsig einfache Begriffe eine künstliche nach Schärfe und Begriffsumfang durchaus nicht ausreichende Definition aufstellt, wie dies der Verf. hinsichtlich der Darstellung des Stetigkeitsbegriffs durch seinen 5. Grundsatz*) mit übrigens auch

*) Die Fassung dieses Satzes ist übrigens recht unlogisch, wie denn überhaupt die Ausdrucksweise des Verf. mehrfach zu Bedenken Anlafs giebt. Auf S. 116 anticipiert er die Lagenbezeichnung B½, in einer Definition des starren Systems u. a. m. Sehr bedenklich ist das Wort „starre Bewegung" statt Bewegung eines starren Systems, aus der erst die Berechtigung dieser Bezeichnung hinterher folgen würde.

hier anerkennenswerter Aufrichtigkeit selbst einräumt. Wenn er betont, dafs seine Grundsätze nicht nur auf den dreidimensionalen Raum, sondern auch auf die mehrdimensionalen Räume zutreffen, so ist dies in seinen Augen ja begreiflicher Weise ein Vorzug; ich kann darin nur ein Zeichen ihrer Unvollständigkeit sehen, da sie dem überaus einfachen Sachverhalt, der einen mehr als dreifach ausgedehnten Raum als einer anschaulichen Existenz überhaupt unfähig erkennen läfst, keinen Ausdruck gewähren (vgl. hierzu meine Gestaltung des Raumes, S. 87/89). Und für diesen Mangel ist es kein Ersatz, wenn die Grundsätze des Verf., wie er selbst betont, eine über die Anwendung auf den Raum hinausgehende Gültigkeit besitzen. Dafs er dabei seine Erklärung des Raumbegriffs als den bisher noch fehlenden Abschlufs der Grassmannschen Ausdehnungslehre hinstellt (S. 347), wird vielleicht auch an andern Stellen noch Widerspruch erregen.

Ich habe aber nicht nur die Grundsätze zu beanstanden, die der Verf. aufstellt, auch die diesen Grundsätzen vorangehende Zusammenstellung der Grundbegriffe der Geometrie ist m. E. sehr anfechtbar. Zu diesen Grundbegriffen gehört nach des Verf. Behauptung auch die Zeit, insofern diese im Begriff der Bewegung darin stecke. Ich mufs ihm dies durchaus bestreiten. Im Begriff der Zeit steckt nicht nur das Moment der Veränderung, sondern vor allem auch das Moment der gegenseitigen Verknüpfung aller vorkommenden Veränderungen in der Art, dafs man irgend eine dieser Veränderungen zum Mafsstab für die gesamte in der Welt vor sich gehende Veränderung machen kann (wie dies bei der praktischen Zeitmessung durch die Axendrehung der Erde geleistet wird).

Eine solche Sachlage aber liegt nicht in der Geometrie vor, wo immer nur einzelne Bewegungen oder aber ein Complex einer ganz geringen Zahl von unter sich verknüpften Bewegungen in Betracht kommt, von denen eine als Mafsstab der übrigen zu nehmen und zu diesem Zwecke als gleichmäfsig aufzufassen gar kein Anlafs vorliegt.

Hier tritt die besonders von Helmholtz begünstigte Hineinziehung naturwissenschaftlicher Begriffe in die Mathematik zu Tage, als deren Ausflufs ich es auch bezeichnen mufs, wenn der Verf. bei der Definition des Körpers auf den Stoffbegriff und die Aggregatzustände zurückgreift und im Grundsatz I die Undurchdringlichkeit als eine unabweisliche Voraussetzung der geometrischen Betrachtung hinstellt. Das ist ein rein naturwissenschaftliches Prinzip, dessen Notwendigkeit selbst für die Naturvorgänge von manchen Denkern angezweifelt wird.

Um nun das Fazit des ganzen zu ziehen, so möchte ich ausdrücklich die Brauchbarkeit des Buches für gewisse Zwecke anerkennen, hinsichtlich deren sich der Verf. m. E. durch Herausgabe dieses Werkes ein entschiedenes Verdienst erworben hat. Gewisse

bereits genannte Partien der neueren Raumtheorien haben durch ihn eine knappe und übersichtliche Zusammenstellung gefunden, für die ihm nicht nur die Freunde, sondern auch die Gegner der von ihm selbst vertretenen Raumanschauung Dank schulden — natürlich werden beide Teile diese Zusammenstellung zu sehr verschiedenen Schlufsfolgerungen benutzen; aber auch, wer in seinen Schlufsfolgerungen von denen des Verfassers abweicht, wird ihm für manche Anregung aufrichtigen Dank wissen.

Den Zweck, für den Aufbau der Geometrie einwandsfreie Grundlagen oder wenigstens brauchbare neue Anknüpfungspunkte zu geben, hat der Verf. m. E. nicht erreicht, freilich auf dem Wege, den er eingeschlagen hat, auch m. E. nicht wohl erreichen können. Immerhin giebt das Buch auch nach dieser Richtung zu manchen Gedankengängen einen dankenswerten Anlafs.

Nordhausen. F. Pietzker.

Recensionen physikalischer Werke.

Wiedemann, Eilh. (Prof. an d. Universität in Erlangen) und Ebert, Herm. (?) Physikalisches Praktikum. Vierte Auflage. Braunschweig. 1899. F. Vieweg u. Sohn. 574 S. Pr. 10 *M*.

Der Inhalt ist folgendermafsen gegliedert: A. Allgemeine Physik S. 1—147: Einleitung (12 Seiten). I. Längen- und Winkelmessungen (18 S.). II. Freier Fall und Pendel (10). III. Wage (16). IV. Dichte der festen und flüssigen Körper (26). V. Verhalten der Gase bei Druck- und Temperaturänderungen (11). VI. Dichte der Gase (19). VII. Elasticität (14). VIII. Innere Reibung der Flüssigkeiten (4). IX. Kapillarität (7). X. Akustische Bestimmungen (10). — B. Wärme: I. Ausdehnung (6). II. Thermometer (5). III. Schmelzpunkt (4). IV. Dampfpunkt und Siedepunkt (6). V. Hygrometrie (6). VI. Gefrierpunktserniedrigungen und Siedepunktserhöhungen von Lösungen (10). VII. Spezifische Wärme fester und flüssiger Körper (16). VIII. Mechanisches Wärmeäquivalent (5). IX. Spezifische Wärme der Gase (5). X. Schmelzwärme und Lösungswärme (4). XI. Verdampfungswärme (5). XII. Thermochemische Prozesse (6). — C. Optik: Einleitung (3). I. Photometrie (8). II. Reflexion (8). III. Brechungsindex (17). IV. Totalreflexion (9). V. Linsen (19). VI. Spektralanalyse (31). VII. Interferenz (7). VIII. Polarisation (9). IX. Krystalle (14). X. Drehung der Polarisationsebene (17). XI. Spektrophotometer (5). — D. Elektrizitätslehre: I. Elektrostatische Grundversuche (4). II. Galvanismus (30). III. Widerstand (25). IV. Elektromotorische Kraft (11). V. Tangentenbussole und Spiegelgalvanometer (12). VI. Wärmeentwicklung (5). VII. Elektrolyse und Polarisation (10). VIII. Thermo-

elektrizität (5). IX. Dielektrizitätskonstante (9). X. Magnetismus, Elektrodynamik, Eletromagnetismus (15). XI. Induktion (3). XII. Magnetische Messungen (23). XIII. Erdmagnetismus (10).

Die Eigenart des Buches besteht in der Behandlung des Stoffes: 1) „Der Abschnitt 'Gebraucht wird' soll es den Assistenten erleichtern alle für eine Übung erforderlichen Gegenstände zusammenzustellen." 2) „Einem jeden Abschnitt ist eine Einleitung vorausgeschickt, in welcher die allgemeinen Gesetze, die darin zur Anwendung kommen, erörtert und die Größen, die gemessen werden sollen, definiert sind." 3) „Besondere Übungen sind z. T. Wiederholungen der Vorlesungsversuche. Sie sollen dazu dienen, obige Gesetze fester einzuprägen und diejenigen Gesichtspunkte hervorzuheben, welche bei der Konstruktion der Meßapparate und bei den angewandten Methoden in Frage kommen." (Vorwort). — Ein Beispiel möge dies erläutern. Die Bestimmung der spezifischen Wärme der festen Körper nach der Mischungsmethode (S. 187) hat folgende Überschriften: „Gebraucht wird." „Einleitung" (Prinzip. Erwärmungsapparat, Kalorimeter). A. 8 „Übungen ohne Rücksicht auf die Strahlungsverluste." B. 7 „Übungen mit Berücksichtigung der Strahlung."*) „Die Übungen selbst sind je nach der Natur der in Frage kommenden Erscheinung qualitative oder quantitative." Alles Theoretische, welches zum Verständnis eines Versuches erforderlich ist, steht in dem Buche „dadurch wird es dem Praktikanten ermöglicht, auch ohne Zuhülfenahme eines besonderen Lehrbuches, sich auf die auszuführenden Messungen vorzubereiten" (Vorwort).

Über den Zweck des Buches sagt das Vorwort: „Das von uns herausgegebene Buch soll hauptsächlich den Bedürfnissen der Anfänger und der Studierenden der Chemie im Speziellen Rechnung tragen." Das Buch reicht aber wohl nicht nur für Chemiker aus, sondern auch beim Praktikum für diejenigen Studierenden, welche in der Physik das Oberlehrerexamen bestehen wollen. — Es eignet sich übrigens nur für das Universitätsstudium, nicht für die Arbeiten in einem Polytechnikum, denn zur wissenschaftlichen Erkenntnis wird durch das Buch Anleitung gegeben, nicht zur industriellen Verwertung.

Könnte das Buch nur diesem Zwecke dienen, so würde die Besprechung desselben eigentlich nicht in diese Zeitschrift gehören. Es kann aber auch den Lehrern der Physik an höheren Unterrichtsanstalten ein sehr willkommenes Nachschlagewerk sein zur

---

*) Das was auf dem Tittelblatt und im Vorwort hervorgehoben wird: „mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden" tritt in dem Buche nicht sehr hervor. Fast alles aus dem gemeinsamen Gebiet der Physik und Chemie Gebotene ist auch in den wissenschaftlichen Lehrbüchern der Physik, z. B. in dem von Wüllner, berücksichtigt. Der Abschnitt: „Thermochemische Prozesse" umfaßt nur 6 Seiten.

Information über Einzelheiten der beim Unterricht auszuführenden oder zu beschreibenden Versuche.

Einzelheiten. „In der Einleitung (d. h. nicht in der allgemeinen am Anfang des Buches, sondern in den speziellen Einleitungen zu den einzelnen Versuchen) werden auch die nötigen Formeln indes, entsprechend der Tendenz des Buches, ohne Zuhülfenahme höherer Mathematik abgeleitet."

„Die sämtlichen mitgeteilten Aufgaben können innerhalb zweier bis dreier Semester bei zwei bis dreistündiger wöchentlicher Arbeit erledigt werden."

Dafs das Buch einem wirklichen Bedürfnis entsprach, dürfte die Thatsache beweisen, dafs nach noch nicht 9 Jahren eine vierte Auflage erforderlich wurde." (Vorwort).

Wandsbek. Richter.

Bücher für den physikalischen Unterricht auf höheren Lehranstalten.

Alle 5 Bücher sind zu empfehlen.

A. Bücher für Schulen mit neunjährigem Kursus.

Boymann, Prof. Dr. I. R. (†?) Lehrbuch der Physik. Sechste Auflage, besorgt von Prof. Dr. Vering (Oberlehrer am Gymnasium in Düsseldorf). Düsseldorf. 1895. L. Schwann. 494 S. Preis: 4 ℳ geb. 4,50 ℳ

Fusz, Konr. (Seminarlehrer (?) in Altdorf) und Hensold, Georg (Seminarlehrer (?) in Schwabach). Lehrbuch der Physik. Dritte Auflage. Freiburg im Breisgau. 1898. Herder. 464 S. Preis: 4,20 ℳ geb. 4,65 ℳ.

Pscheidl, Prof. Dr. W. (Beruf ? in Wien). Grundrifs der Naturlehre für obere Klassen. Wien. 1899. W. Braumüller. 371 S. Preis: geb. 4,40 ℳ.

Siebert, Dr. (Oberlehrer an der Kadettenanstalt in Grofs-Lichterfelde). Grundrifs der Physik. Berlin. 1898. E. S. Mittler u. Sohn. 209 S. Preis: 3 ℳ.

a) Gemeinsames.

α) Quantitative Anforderungen.

Für den Umfang des in den Lehrbüchern zu behandelnden Stoffes ist der Zweck der betreffenden Schulart mafsgebend. Die höheren Schulen mit 9 jährigem Kursus sollen nicht Fachbildung, sondern allgemeine Bildung bieten. Daher mufs auch in den physikalischen Lehrbüchern alles enthalten sein, was zum eingehenden Verständnis derjenigen physikalischen Erscheinungen gehört, die sich dem Gebildeten ohne sein Zuthun darbieten. Nicht mehr, aber auch nicht weniger darf das Buch umfassen.

I. Zu viel.*)

1) Die Lehrer der Physik greifen vielfach in das Universitätspensum hinüber. Boymann geht über das Schulpensum hinaus z. B. durch die Doppelbrechung, die zirkulare und die elliptische Polarisation,**) den Diamagnetismus und die Thermoelektrizität, Pscheidl durch die Zirkularpolarisation, den Diamagnetismus und die Thermoelektrizität und Siebert durch die Thermoelektricität.***)

2) Von den galvanischen Elementen haben allgemeines Interesse nur die Tauchbatterie und das Element von Leclanché, höchstens noch das Element von Krüger wegen seiner Verwendung in der Reichstelegraphie. Boymann und Siebert haben aufserdem die Elemente von Bunsen, Daniell und Grove; Pscheidl hat sogar aufser diesen 3 Elementen noch die von Hawkins und von Linee.

II. Als Gebiete, in denen vielfach für die allgemeine Bildung **zu wenig** geboten wird, sind besonders die Meteorologie und die Chemie hervorzuheben.

1) Aus der Witterungskunde bieten Boymann, Pscheidl und Siebert nur nebenbei einige Einzelheiten. In dem Buche von Fufs und Hensold ist der Meteorologie ein eigener Abschnitt von 31 Seiten gewidmet. Zu wünschen wäre S. 426 eine Erklärung, wie auf wissenschaftlicher Grundlage eine Wetterprophezeiung möglich ist, und deswegen zur Veranschauung des östlichen Fortrückens der Minima und der Wirbel statt der vorhandenen einen Wetterkarte zwei Karten von zwei aufeinanderfolgenden Tagen.

2) Die organische Chemie ist ebenso unentbehrlich wie die anorganische, in dem Umfange wie die Chemie z. B. in dem „Leitfaden" von Arendt enthalten ist. Innerhalb der verfügbaren Zeit läfst sich dieser Stoff recht gut auf Gymnasien bewältigen. Es sollte kein Schüler, der das Gymnasium bis Obersekunda (einschl.) besucht hat, in das Leben hinaustreten, ohne dafs ihm z. B. ein Einblick in die alkoholische Gärung und in die hauptsächlichsten chemischen Vorgänge im Leben der Pflanzen und des Menschen gewährt ist. Die Chemie fehlt ganz in dem Buche von Fufs und Hensold. Boymann beschränkt sich auf die anorganische Chemie. Er berührt zwar kurz die organische Chemie, giebt aber nicht Auskunft

*) Das Buch von Fufs und Hensold ist auch für den Selbstunterricht bestimmt, für denselben giebt es in dieser Beziehung keine Grenzen. Daher ist das Buch in dem Abschnitt mit der Überschrift „Zu viel" nicht mit berücksichtigt.

**) Die geradlinige Polarisation mufs man zu dem Schulpensum hinzuziehen, wenn man zeigen will, wodurch man genötigt ist anzunehmen, dafs die Ätherteilchen bei der Fortpflanzung des Lichtes senkrecht zur Richtung des Strahles schwingen.

***) Es sind nur solche Themata hier erwähnt, denen ein besonderer Abschnitt gewidmet ist. Deswegen ist z. B. die kurze Erwähnung des Diamagnetismus bei Siebert S. 180 nicht gemifsbilligt.

über die 3 erwähnten Themata. Bei Pscheidl umfafst der Abschnitt „organische Chemie“ nur 2 Seiten! die Gärung wird zu kurz erläutert. Das Leben der Pflanzen und Menschen wird nicht erklärt.

3) Ein Abschnitt über mathematische Geographie ist nur in dem Buche von Pscheidl vorhanden, er ist aber sehr kurz, er nimmt nur 15 Seiten ein! — Das gänzliche Fehlen des Abschnittes in den anderen Büchern ist für die Einführung auf preufsischen Gymnasien (im Lehrplan der preufsischen Realgymnasien und Oberrealschulen ist die mathematische Erdkunde zu dem mathematischen Pensum gerechnet) ein wesentliches Hindernis.

4) Von einzelnen Apparaten, die neuerdings grofse Bedeutung gewonnen haben, aber in den physikalischen Lehrbüchern meist nur ungenügend erläutert werden, sind die Gas-, Benzin- und Petroleummotore hervorzuheben. Pscheidl erwähnt sie überhaupt nicht. Die 3 anderen erwähnen sie, aber so kurz, dafs man sich darnach keine Vorstellung davon machen kann. Es fehlt z. B. eine Beschreibung der Zündung durch Glührohr und der Steuerung. Die 4 Perioden der Kolbenbewegung erklärt nur Siebert. Eine Abbildung bietet keiner. Und doch bilden diese Motore gegenwärtig nicht nur als feststehende Kraftquellen, sondern auch für Motorbarkassen und namentlich für Automobilen einen Gegenstand von allgemeinem Interesse.

β) Qualitative Anforderungen.

I. Die Disposition. Ein physikalisches Lehrbuch sollte dadurch zur logischen Schulung beitragen, dafs die Disposition eine möglichst korrekte ist. Dies ist vielfach nicht der Fall z. B. bei der Einordnung der Akustik und innerhalb der Elektrizitätslehre.

1) Akustik. Fufs und Hensold teilen die Physik in Mechanik und Lehre von den Molekularbewegungen und geben den beiden ersten Abschnitten des zweiten Teiles die Überschriften: Wellenlehre und Akustik. Aber einerseits findet bei allen Erscheinungen des ersten Teiles, die auf der Elastizität der festen Körper, auf der leichten Verschiebbarkeit bei Flüssigkeiten und auf der fortschreitenden Bewegung der Gasmoleküle beruhen, in ähnlicher Weise wie in der Akustik eine Bewegung der Moleküle innerhalb des Körpers statt, und andererseits bewegt sich bei der Tonerregung meist der Körper als ganzer, was ja das Kennzeichen der Mechanik sein soll, — wenn man sie der Molekularphysik gegenüberstellt.

2) Die Elektrizitätslehre. Der erste Teil trägt in allen 4 Büchern die Überschrift: „Reibungselektrizität“. Dem zweiten Teile giebt Boymann die Bezeichnung: „Galvanische Elektrizität“, Pscheidl „Berührungselektrizität“ und Siebert „Galvanismus“. Das principium divisionis ist also in diesen 3 Büchern die Entstehung. Das ist aber ebenso wenig zu billigen, wie es in der Wärmelehre der Fall sein würde; denn es giebt nur eine Elektrizität, und alle

Elektrizitätsgesetze gelten allgemein, unabhängig von der Elektrizitätsquelle. Dazu kommt, dafs es unlogisch ist die Erzeugung der Elektrizität durch elektrische (wenn der induzierende Strom nicht durch Berührung hervorgebracht ist) oder magnetische Induktion als Berührungselektrizität oder Galvanismus zu bezeichnen. Der letzte Vorwurf trifft das Buch von Siebert nicht, weil er eine dritte Unterabteilung hat mit der Überschrift „Induktionselektrizität". Bei jener Einteilung bringt man alles, was vor Galvani entdekt war und was sich unmittelbar daran schliefst, in den ersten Teil und alles andere in den zweiten. Als Rechtfertigung kann dienen, dafs diese Einteilung leider allgemein üblich und eine bessere bisher noch nicht gefunden ist. Boymann fügt den beiden Überschriften in Klammern hinzu „statische E." und „dynamische E." Aber bei den Wirkungen der Reibungselektrizität findet eben so gut eine Bewegung, ein Strömen statt, wie bei der auf andere Weise erzeugten Elektrizität. — Bei Fufs und Hensold heifst die zweite Überschrift „Stromelektrizität". Hier existiert also gar kein principium divisionis, denn Reibung uud Strom kann man nicht koordinieren.

II. Das Verständnis.*) Ein wissenschaftliches Lehrbuch der Physik braucht nur die Erscheinungen und die Gesetze und die entsprechenden Versuche und Ergebnisse zu enthalten; ein Schulbuch mufs aufserdem noch die Mittel bieten, den Schüler im tieferen Verständnis zu fördern. Sehr geeignet dazu sind die Aufgaben und die Geschichte der Physik.

1) Unter Aufgaben sind hier nicht diejenigen zu verstehen, welche sich als Anwendungen für den mathematischen Unterricht eignen und in die Mathematikstunde gehören, sondern solche, welche lediglich dazu dienen, physikalische Gesetze verständlicher zu machen und daher in der Physikstunde durchzunehmen sind. Ich habe für beide Arten von Aufgaben vollständige Sammlungen

---

*) Ein Mangel an Rücksichtnahme auf das Verständnis der Schüler besteht auch in der Einführung des Potentialbegriffes. Nur Boymann hat ihn nicht. Es ist jetzt nicht leicht, ihn wegzulassen, denn man setzt sich dadurch dem Verdacht der Unwissenschaftlichkeit aus und erschwert die Einführung des Buches in allen den Schulen, an denen die Physiklehrer für die Verwendung des Potentialbegriffes sind. Benutzt man nicht die mathematische Formulierung des Potentialbegriffes, sondern gebraucht man nur „Potential" für „Spannung", wie es sowohl Siebert als auch Fufs und Hensold thun, so ersetzt man eine dem Schüler durch die Wärmelehre geläufige Bezeichnung durch ein neues, dem Schüler bis dahin unbekanntes Wort, dessen Etymologie ihm den zu bezeichnenden Begriff durchaus nicht verständlicher macht. Es wird daher in beiden Büchern daneben auch noch das Wort „Spannung" beibehalten. Pscheidl behandelt den Potentialbegriff mathematisch. Es ist schlechterdins zu bestreiten, dafs ein Durchschnittssekundaner imstande ist, das genügend zu verstehen. — Der Potentialbegriff erschwert auf der Schule das Verständnis der Elektricitätslehre.

herausgegeben und bin bereit, denjenigen Kollegen, welche sich mit der verschiedenen Behandlung desselben Problems näher vertraut machen wollen, Exemplare zur Verfügung zu stellen. — Diese Aufgaben müssen in dem Lehrbuch stehen, weil die Sammlungen physikalischer Aufgaben nicht leicht als Schulbuch eingeführt werden und dieselben oft zu wenig in der Anordnung des Stoffes, in der Auffassung und in den Konstanten mit dem eingeführten Lehrbuch übereinstimmen.*) Unter den vorliegenden Büchern enthält nur das von Fuſs und Hensold Übungsbeispiele, es sind aber zu wenig.**)

2) Die Geschichte der Physik ist ein vorzügliches Mittel das Verständnis physikalischer Erscheinungen und Gesetze zu fördern. Dazu genügen aber nicht gelegentliche geschichtliche Bemerkungen, sondern es muſs in den 3 obersten Klassen am Schluſs eines gröſseren Abschnittes oder am Schluſs des Schuljahres das Durchgenommene unter historischen Gesichtspunkten wiederholt werden. Unter den vorliegenden Büchern enthält nur das von Fuſs und Hensold eine ernstliche Berücksichtigung des Geschichtlichen. Am Schluſse befindet sich nämlich eine über 5 Seiten lange historische Tabelle. So erfreulich das ist, kann es doch nicht ausreichen. Erst wenn der Schüler die Irrwege und sonstige Schwierigkeiten in dem Fortschreiten der Naturerkenntnis und die epochemachenden Umwälzungen der Anschauungen im Zusammenhang kennen lernt, gelangt eine groſse Anzahl von wichtigen Vorstellungen zur vollen Würdigung. Ich habe in einer Bearbeitung des Körnerschen Lehrbuches der Physik für deutsche Schulen bei der von mir hinzugefügten mathematischen Geographie eine Übersicht der Geschichte der Astronomie gegeben und bin bereit, denjenigen Kollegen, welche sich für die Berücksichtigung des Historischen im Physikunterricht interessieren, Exemplare zur Verfügung zu stellen, soweit der Vorrat reicht.***)

---

*) Ich habe zwar selbst (wie erwähnt) eine gesonderte Sammlung für den physikalischen Unterricht herausgegeben. Das entsprach aber durchaus nicht meiner Absicht. Ich wünschte, daſs die Aufgaben in dem Grundriſs von Jochmann eingefügt würden, aber der Verleger zog vor, daſs sie getrennt erschienen und nicht ausschlieſslich für das Jochmann'sche Buch eingerichtet würden.

**) Die Aufgaben dienen auſserdem dazu, einen Teil der physikalischen Kenntnisse dem Gedächtnis tiefer einzuprägen und dazu den physikalischen Unterricht mit dem mathematischen zu verbinden.

***) Auſserdem ist die Repetition unter geschichtlichen Gesichtspunkten ein den Schüler lebhaft interressierendes und darum vorzügliches Mittel viele wichtige Vorstellungen dem Gedächtnis fester einzuprägen. Ferner bildet die Geschichte der Physik eine Brücke zu dem übrigen historischen Unterricht; insbesondere ist der Zusammenhang mit der kulturgeschichtlichen Entwicklung bedeutungsvoll.

b) Die einzelnen Bücher.

α) Das Buch von Boymann bietet keinen Anlafs zu besonderen Bemerkungen.

β) Fufs und Hensold.

I. Die erste Auflage enthielt auf dem Titelblatt den Zusatz „für den Unterricht an Lehrerbildungsanstalten und Mittelschulen". In der vorliegenden dritten Auflage ist dafür gesetzt: „für den Schul- und Selbstunterricht".

II. In der dritten Auflage „kommen neu zur Besprechung: Der Begriff des Potentiales, die Theorie der Kraftlinien, die absoluten Mafseinheiten, die Hertz'schen Wellen, die Marconische Telegraphie ohne Draht, das Teslalicht, die Kathoden- und Röntgenstrahlen, das Auer'sche Gasglühlicht, der Kinematograph u. s. w. Aufserdem wurde die Optik durch eine kurze Behandlung der Interferenz, Beugung und Polarisation des Lichtes erweitert. Endlich erfuhren manche Materien eine nähere Ausführung, wie: das Bunsen'sche Fettfleckphotometer, die Aberration des Fixsternlichtes, der Fizeau'sche Versuch, die Erklärung der Spektraltafeln, die Verwertung des Energiebegriffes, das Entropiegesetz." (Vorwort.)

III. Den Schlufs des Buches bildet ein Autorenregister. Das ist namentlich für ein zum Selbststudium bestimmtes Buch zweckmäfsig; denn hört und liest jemand von einem hervoragenden Physiker, so kann er sich nach diesem Register darüber informieren, worin seine Bedeutung besteht.

γ) Pscheidl. Es ist ein Mangel, dafs kein alphabetisches Inhaltsverzeichnis am Schlufse steht. Bisweilen kann man nur schwer feststellen, ob und wo etwas in dem Buche steht.

δ) Siebert.

I. „Der Inhalt ist in den Hauptteilen der des ersten Unterrichtes, also desjenigen der Obertertia und [Unter-]Sekunda ... Die durch einen Stern bezeichneten Abschnitte sind Gegenstand des Unterrichtes in der Prima." (Vorwort.) Z. B. ist die einzige Andeutung des Primapensums in dem Paragraphen, welcher von den Linsen handelt: „Auch für die Linsen gilt die Formel $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{1}{f}$. — a ist positiv zu rechnen, wenn es vor, b und f, wenn sie hinter der Linse liegen. Die Brennweite f ergiebt sich aus dem Brechungsquotienten n und den Krümmungsradien r_1 und r_2 nach der Formel $\frac{1}{f}=(n-1)\left(\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}\right)$." Ein Beweis dieser Formeln fehlt vollständig. Ebenso ist es bei den übrigen Andeutungen durch Sterne. Also ist das Buch eigentlich nur für Schulen mit 6 jährigem Kursus oder für den Unterricht bis IIb einschliefslich eingerichtet. Trotzdem ist es hier eingereiht, weil der Verfasser das Buch für Schulen mit 9 jährigem Kursus bestimmt.

II. „Da das Buch in erster Linie für Kadettenanstalten bestimmt ist, so enthält es an militärischen Beispielen mehr, als man sonst in physikalischen Lehrbüchern findet" (Vorwort). Dies tritt in dem Buche gar nicht stark hervor. Ja es fehlt gerade in dem Gebiet, welches für Kadetten das Wichtigste ist, in der Lehre vom schiefen Wurf, Wesentliches nämlich die Formeln für die Richtung und für die Geschwindigkeit der Geschosse. Daſs dabei Goniometrie zur Anwendung kommt, kann nicht die Ursache sein, denn in anderen Formeln sind goniometrische Funktionen benutzt.

B. Für Schulen mit sechsjährigem Kursus.

PÜNING, Dr. H. (Professor am Gymnasium zu Münster i. W.) Grundzüge der Physik. Dritte Auflage. Münster i. W. 1898. Aschendorff. 108 S. Preis: 2 *M.**)

Fast alles, was in diesem Buche enthalten ist (etwa mit Ausnahme eines Teiles der Chemie), ist für jemand, der mit dem Einjährigenzeugnis die Schule verläſst, von Wert. Insofern ist also der Umfang des Buches nicht zu weit. Aber das ganze Buch in den wenigen zur Verfügung stehenden Stunden durchzunehmen und, was noch wichtiger ist, einzuprägen, ist nicht möglich. Der gröſsere Umfang ist trotzdem ein Vorzug, weil dadurch der Lehrer Freiheit erhält in der Auswahl des Stoffes.

Aufgaben fehlen.

Wandsbek. RICHTER.

THOMPSON, SILVANUS P. (Direktor des „City and Guilds Technical College" in London). Populäre physikalische Vorlesungen. Deutsche Ausgabe von Lummer, Prof. Dr. Otto (Mitglied der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg). 221 S. Preis geh. 9 *M.*

Die 6 populären Vorlesungen tragen die Überschriften: 1) Licht und Schatten, 2) Das sichtbare Spektrum und das Auge, 3) Polarisation des Lichtes, 4) Das unsichtbare Spektrum (ultra violetter Teil), 5) Das unsichtbare Spektrum (ultra roter Teil), 6) Röntgenstrahlen. „Auf die Interferenz und Beugung wird in diesen Vorlesungen nur hingedeutet. Viele Zweige sind ganz und gar ausgelassen, dahin gehört die Lehre von der Spektralanalyse, die Konstruktion und Theorie optischer Apparate und der gröſsere Teil der Farbenlehre" (Vorwort).

Nach einem Scherz auf S. 38 über japanische Spiegel scheinen die Vorlesungen hauptsächlich vor jungen Damen gehalten zu sein. — Derartige populäre Vorträge finden auch in Deutschland, wenn sie anschaulich und fesselnd gehalten und die Experimente gewandt ausgeführt werden, groſsen Beifall. Von den massenhaften, z. T. verwickelten und dem Laien sehr fremdartigen Vorstellungen, die wäh-

*) Das für die oberen Klassen bestimmte „Lehrbuch der Physik" habe ich Band XXX S. 87 d. Z. rezensiert und empfohlen.

rend der 6 Abende an dem Auge und Ohr der Teilnehmer vorüber ziehen, bleibt aber sicherlich nur der kleinere Teil im Gedächtnis haften und die meisten dieser Vorstellungen auch nur in sehr unbestimmten Umrissen. Vielleicht kaufen manche Zuhörer in England die Vorträge, um die gewonnenen Eindrücke zu vervollständigen und festzuhalten. Dafs aber viele Personen in Deutschland die Übersetzung dieser in England gehaltenen Vorträge lesen, erscheint mir sehr unwahrscheinlich. Für alle, die sich berufsmäfsig mit der Optik beschäftigen, ist das Buch zu populär. Irgend etwas Originelles von erheblichem Werte, was in anderen Büchern nicht vorhanden wäre und dadurch zum Ankauf veranlassen könnte, habe ich nicht entdecken können. — Für Dilettanten ist das Buch viel zu teuer, zumal da wichtige und grofse Gebiete der Optik darin fehlen.

Die Bezeichnung „unsichtbares Licht" ist nicht gerechtfertigt und macht den Eindruck der Reklame. Der Verfasser sagt im Anfange des vierten Vortrages (S. 104): „Vielleicht erheben Sie den Einwand, dafs, wenn diese Wellen unsichtbar sind, sie auch nicht als Lichtwellen bezeichnet werden können. In der That ist diese Benennung auch nicht erlaubt, wenn Sie als Definition von vornherein festsetzen, dafs der Ausdruck Licht nur auf diejenigen Wellen angewendet werden soll, welche dem menschlichen Auge wirklich sichtbar sind." Diese Definition ist aber die einzige gebräuchliche.

Wandsbek. RICHTER.

SCHMIDT, Dr. K. E. F. (Professor der Physik an der Universität in Halle a. S.). Experimentalvorlesungen über Elektrotechnik. Halle. 1898. W. Knapp. 7—8 Lieferungen à 1 *M*. Erste Lieferung. 48 S.

Die 12 Überschriften lauten: Betrachtungen über Energie, Magnetische Energieform, Elektrische Energieform, Zusammenhang der elektrischen und magnetischen Energieform, Mefsinstrumente der Technik, Dynamomaschinen für Gleichstrom, Maschinen für Wechselstrom, elektrische Akkumulatoren, Elektromotoren, Dreiphasenstrom, Beleuchtung, elektrische Sicherheitsvorkehrungen im speziellen Eisenbahnbetrieb.

Das Buch ist nicht in erster Linie für Lehrer der Physik geschrieben. Es ist aber sehr wünschenswert, dafs dieselben sich eingehend mit Elektrotechnik beschäftigen. Wer die Obersekunda durchgemacht hat, sollte imstande sein, die sich den Gebildeten ohne sein Zuthun darbietenden Erscheinungen der Elektrotechnik zu verstehen. Dazu ist erforderlich, dafs der Lehrer selbst die Elektrotechnik beherrscht.

Ein Urteil läfst sich über das Buch nach der vorliegenden ersten Lieferung nicht fällen.

Wandsbek. RICHTER.

B. Programmschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Programme der Provinz Sachsen und der thüringischen Lande. Ostern 1896.

Berichterstatter: Dr. J. Norrenberg, Düsseldorf.

a) Sachsen.

1. Magdeburg, Guericke-Schule, Oberrealsch. u. Realgymn. Progr. Nr. 278. Oberl. Rud. Nelson, *Methodische Bemerkungen zum Unterricht in der Arithmetik.* 16 S. 4°.

Die Arbeit enthält einige methodische Winke für die Einführung in das arithmetische Rechnen. Sie wendet sich namentlich an das Publikum, um die Vorurteile, welche sich dei diesem gerade bezüglich des mathematischen Unterrichts eingenistet haben, zu entkräften. Hoffen wir, dafs es dem Verfasser gelungen ist.

2. Magdeburg, Städtische Realschule. Progr. Nr. 279. Oberl. Dr. Karl Bochow, *Eine einheitliche Theorie der regelmäfsigen Vielecke.* II. Teil. 20 S. 4° u. 1 Figurentafel.

Die in dieser Ztschr. Bd. XXVII S. 295 besprochene inhaltreiche Arbeit ergänzt der Verfasser durch eine neue Ableitung der die Beziehung zwischen Sehne und abgeleiteter Sehne bestimmenden Grundformel. Sodann entwickelt er einige Sätze über den Kreisradius und behandelt hierauf die elementaren Fälle für die Module 2, 3, 5, 15, 17. Bezüglich der weiteren Sätze über die Summen, Differenzen und Produkte periodischer Sehnen sei auf die interessante Arbeit selbst verwiesen, da es unmöglich ist, dieselben im engen Rahmen einer Besprechung allgemeinverständlich wiederzugeben.

3. Magdeburg, Pädagogium zum Kloster Unser lieben Frauen. Progr. Nr. 243. Prof. Dr. Richard Gantzer, *Analogien aus der ebenen und körperlichen Trigonometrie.* 32 S. 4° mit einer Figurentafel.

Wenn die Arbeit auch nur für Schüler geschrieben ist, um denselben einen Ausblick in ein ihnen sonst verschlossenes Gebiet zu geben, so versteht es der Herr Verfasser doch durch die Art der Darstellung auch bei den Fachgenossen Interesse für den behandelten Gegenstand zu erwecken und in das Bekannte seine eignen Untersuchungen geschickt einzuflechten. Wie der Titel andeutet, leitet der Verfasser die Grundformeln der sphärischen Trigonometrie, insbesondere die Eigenschaften der drei- und vierseitigen körperlichen Ecke ab und weist an den entsprechenden Stellen die auffallende Ähnlichkeit der erhaltenen Formeln mit denen der ebenen Trigonometrie nach. Die Arbeit möge namentlich strebsamen Schülern in die Hand gegeben werden, um ihnen „zu zeigen, wie leicht sie, selbst von ihrem Standpunkte aus, in ein grofses unermefsliches Gebiet selbstständig vorzudringen imstande sind“. Den theoretischen Entwicklungen sind einige Aufgaben aus der math. Geographie sowie eine Tabelle über die Zeiten des Sonnenaufgangs und Untergangs und über die Stellung der Sonne am Horizonte von Magdeburg eingeschaltet.

4. Halle a. d. S., Lateinische Hauptschule. Progr Nr. 239. Oberl. Dr. Herrmann Grafsmann, *Punktrechnung und projektive Geometrie.* II. Teil: *Grundlagen der projektiven Geometrie.* 58 S. 4°.

Der erste Teil dieser Arbeit erschien nicht als Programmbeilage, sondern als Beitrag zur Festschrift zur zweihundertjährigen Jubelfeier der Universität Halle (1894).

5. **Halberstadt,** Realgymn. Progr. Nr. 267. Prof. M. Nordmann, *Zur Behandlung der inneren Kräfte im physikalischen Unterricht der Prima.* 24 S. 4° mit 35 Textfiguren.

Wie der Verfasser in den einleitenden Worten seiner Arbeit mit vollem Rechte hervorhebt, werden die inneren Kräfte im physikalischen Unterricht ohne Weiteres als paarweise gleich grofs und entgegengesetzt gerichtet vorausgesetzt, ohne dafs nach ihrer Existenzberechtigung, ihrer Gröfse und Richtung überhaupt gefragt wird. Durch diese stiefmütterliche Behandlung eines für den systematischen Aufbau unentbehrlichen Mittelgliedes erhält der Schüler weder ein klares Bild von dem selbstthätig wirkenden Mechanismus der inneren Kräfte selbst, noch auch vermag er die Berechtigung zu beurteilen, dafs man die inneren Kräfte im weiteren Verlaufe der Mechanik eliminieren darf. Um diese Lücke auszufüllen behandelt der Verfasser eine Anzahl von einfachen Aufgaben, bei denen Gröfse und Richtung der inneren Kräfte bestimmt werden. So behandelt er diejenigen Fälle, dafs auf ein zweigliedriges Massensystem eine oder zwei Kräfte einwirken, ferner das dreigliedrige Massensystem, wenn die drei Massen auf einer Geraden liegen oder ein Dreieck bilden und schliefslich das n-gliederige Massensystem.

Da der Verfasser sich hierbei auf die Bewegung von ebenen Systemen in ihrer eignen Ebene beschränkt, so sind die ausgewählten Beispiele für den Unterricht direkt verwertbar. Zum Schlusse werden noch einige schwierigere Aufgaben z. B. die des Hebels kurz erörtert.

6. **Erfurt,** städt. Realschule. Progr. Nr. 275. Oberl. Wilhelm Hellmann, *Über die Anfänge des mathematischen Unterrichts an den Erfurter evangelischen Schulen im 16. und 17. Jahrhundert bis etwa 1774.* II. Teil. 16 S. 4°.

Der erste Teil, welcher als Osterbeilage d. J. 1895 erschien, behandelte den Rechenunterricht, soweit er sich zurückverfolgen liefs, bis zum Jahre 1660. Bis zur Einverleibung Erfurts in Preufsen, bis zu welchem Zeitpunkte der nun vorliegende Schlufsteil die Untersuchung weiterführt, hat der Rechenunterricht keine wesentliche Erweiterung erfahren; ja noch i. J. 1805 hatten die Mädchen einzelner Erfurter Trivialschulen überhaupt keinen allgemein verbindlichen Rechenunterricht und auch die Leistungen der Knaben waren recht dürftig. Von 1616 an finden wir auch der Geometrie einen Platz im Lehrplane des Erfurter Ratsgymnasiums eingeräumt, da man deren Einführung als bestes Mittel betrachtete, dem Verfall der Schule Einhalt zu gebieten. Doch noch 1666 hielt man den Euklid für zu schwer und noch bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts beschränkte man sich auf ein geometrisches Zeichnen und Erlernung von Definitionen. Selbst i. J. 1774, womit die Darstellungen des Verf. schliefsen, beschränkte man sich in der Geometrie auf einige Anwendungen und trug auf Geheifs des Reorganisationsdekretes für das Gymnasium „nur dasjenige von der Theorie vor, was auf die Geschäfte des Lebens einen wirklichen, unmittelbaren Einflufs habe, da tiefe Demonstrationen nicht in die Schule gehörten". Erst durch die preufsischen Lehrpläne wurde der Mathematik eine gesicherte Stellung auf den Schulen eingeräumt.

7. **Nordhausen,** Kgl. Realgymnasium. Progr. Nr. 272. Oberl. Dr. Wilhelm Schumann, *Der Fortschritt in der Naturerkenntnis.* 18 S. 4°.

Der Verfasser bezweckt mit seiner Arbeit, die grofsen Gedanken der die heutige Naturwissenschaft beherrschenden Grundgesetze aus dem Gesichtspunkte eines gesetzmäfsigen Fortschreitens der menschlichen Geistesarbeit in allgemeinen Zügen zu erläutern und mit kurzen Strichen zu beleuchten. Eine erschöpfende Behandlung dieses Themas, welches sich fast mit einer Geschichte der Naturwissenschaften deckt, wäre in einer

Programmschrift wohl undurchführbar; es kam dem Verf. nur darauf an die lange Kette der entdeckten Naturgesetze als einen Niederschlag einer folgerichtig aufsteigenden Gedankenarbeit zu kennzeichnen. Nach kurzer Beleuchtung der anthropomorphen Naturauffassung des Altertums, der Gedankenarbeit der griechischen Philosophen, des Ausbaues der monotheistischen Anschauungen im Christentume und der indirekten Förderung der Forschungsbestrebungen im Mittelalter würdigt er die Verdienste eines Copernikus, Kepler, Galiläi und Newton. Wie Copernikus in Jahrzehnte langem Beobachten und Sammeln den richtigen Gesichtspunkt der Betrachtung beim Aufbau seines Weltsystems gewonnen, so abstrahiert Kepler aus den Einzelbewegungen das allgemeine Gesetz, so dringt Galiläi durch Anwendung des Experiments auf den Grund der Gesetze durch, so beugt endlich Newton die vielverschlungene Reihe der verwickeltsten Erscheinungen unter die Macht eines einheitlichen Prinzips. Und derselbe Fortschritt, der sich in dieser Geistesarbeit ausspricht, wiederholt sich dann noch einmal, als der Forschergeist von den Sternen niederstieg und sich den Gegenständen auf unserer Erde zuwandte. Da erkennen wir als Reaktion gegen den subjektiven Idealismus die naturwissenschaftliche Kleinarbeit, welche eine Einzelentdeckung nach der anderen zeitigte, und hierauf wieder die zusammenfassende Erforschung der einheitlichen Naturordnung durch R. Mayer, Darwin u. a.

Der Verfasser beschliefst seine Arbeit mit einem Hinweis auf die grofsen Probleme der Erkenntnistheorie. Die Einseitigkeit des früher vorherrschenden philosophischen Idealismus erzeugte nach einer erstaunlichen Zunahme des empirischen Wissensschatzes die Einseitigkeit des weltenstürmenden Materialismus. Eine Versöhnung beider erhofft der Verfasser im kommenden Jahrhundert durch einen Ideal-Realismus, in welchem sich Philosophie und Naturwissenschaft die Hand reichen und in dem beide Seiten des Erkenntnisvermögens zu ihrem Rechte kommen.

8. **Halle a. d. S.,** Städtische Oberrealschule. Progr. Nr. 277. Oberl. Dr. Emil Löwenhardt, *Organische Chemie in der Prima der Oberrealschule.* 16 S. 4°.

Eine in nicht zu weiten Grenzen sich haltende Stoffauswahl und Disposition für den einjährigen Kursus der organ. Chemie in O-I der Oberrealschule in Anlehnung an die Arendt'schen Lehrbücher.

9. **Schönebeck a. d. Elbe,** Realprogymnasium. Progr. Nr. 273. Oberl. Dr. Paul Kaiser, *Beiträge zur Kryptogamen-Flora von Schönebeck a. d. Elbe.* 36 S. 8°.

Die im Auftrage des Schönebecker Naturforschenden Klubs herausgegebene Arbeit enthält eine Zusammenstellung von 135 in diesem Gebiete vorkommenden Gefäfskryptogamen und Moosen. Vorauf geht eine Mitteilung über die bisher schon erschienenen Bearbeitungen der Schönebecker Floren sowie ein kurzer Hinweis über die Stellung und Bedeutung der behandelten Pflanzenklassen.

10. **Burg,** Kgl. Viktoria-Gymnasium. Progr. Nr. 234. Oberl. Dr. Ernst Ahrens, *Tabellen zur Bestimmung der in der Umgebung von Burg wildwachsenden Phanerogamen.* IV. Teil: (*Schlufs*). 30 S. 4°.
Vergl. diese Zeitschr. Bd. XXIV S. 483 und Bd. XXVI S. 289.

b) Grofsherzogtum Sachsen-Weimar.

1. **Eisenach,** Karl-Friedrich-Gymnasium. Progr. Nr. 689. Dr. Carl Hofsfeld, *Beiträge zur Theorie der Raumkurven.* 6 S. 4°.

Das Ergebnis der in dieser Arbeit angestellten Untersuchung fafst der Verfasser in folgendem Satze zusammen: Bringt man die Bedingungen

dafür, dafs die Reziproke der vollständigen Durchschnittskurve zweier algebraischen Flächen sich in gleicher Weise als vollständige Schnittlinie zweier solchen auffassen lasse, durch die den Charakteren der Raumkurven und der sie bestimmenden Flächen geltenden Cayley'schen Gleichungen zum Ausdruck, so stellt sich heraus, dafs diese letzteren unendlich viele ganzzahlige Lösungen aufweisen, sobald sich die ursprünglich gegebenen Flächen einfach und stationär, oder aber nur stationär berühren; dafs sich dagegen nur ein Wertsystem auffinden läfst, wenn die Berührung nur eine einfache ist; endlich, dafs die Gleichungen sich geradezu widersprechen, wenn man die Annahme von Berührungspunkten ausschliefst.

2. **Weimar,** Realprogymnasium. Progr. Nr. 693. Dr. P. Michael, *Die Geröll- und Geschiebe-Vorkommnisse in der Umgegend von Weimar.* 21 S. 4°.

c) Herzogtum Anhalt.

1. **Cöthen,** Herzogl. Ludwigs-Gymnasium, Progr. Nr. 696. Oberl. Hermann Bensemann, *Die Vegetation des Gebietes zwischen Cöthen und der Elbe.* 32 S. 4°.

Der Herr Verfasser beschränkt sich nicht auf eine blofse Aufstellung eines Pflanzenverzeichnisses, sondern führt seine Untersuchungen im pflanzengeographischen Sinne durch, indem er von jedem einzelnen Teile seines Gebietes die Lage, den Aufbau des Bodens schildert und dann erst die sich hieraus ergebenden Vegetationsformen schildert und deren bezeichnende Vertreter anführt.

2. **Dessau,** Herzogl. Friedrichs-Realgymn.. Progr. 699. Direktor Prof. Dr. H. Suhle, *Zur Theorie der reellen Kurven einer rationalen Funktion nten Grades für complexe Variable.* 16 S. 4°.

Bedeutet z eine rationale Funktion $n$ten Grades der Variabele $(x+iy)$, so ist

$$z = f(x+iy) = U + iV.$$

Wird hierin $V = 0$, so nimmt z die reellen Werte $z = U$ an. Stellt man in der XY-Ebene die komplexe Variable $x+iy$ nach der Gaufs'schen Methode dar und errichtet die reellen Werte $z = U$ in den der Gleichung $V(x, y) = 0$ entsprechenden Punkten senkrecht zur XY-Ebene, so stellen die Gleichungen $z = U(x, y)$ und $V(x, y) = 0$ reelle Kurven dar, welche auf der Fläche $U(x, y)$ verlaufen und deren Horizontalprojektion durch die Gleichung $V(x, y) = 0$ bestimmt ist. Da $V(x, y)$ sich in die Form $y \cdot V'(x, y)$ bringen läfst, so wird der Gleichung $V(x, y) = 0$ genügt, wenn entweder $y = 0$, also $z = f(x)$, oder wenn $V'(x, y) = 0$ ist. Die erstere Bedingung stellt die in der Ebene XZ verlaufende Hauptkurve, die letztere die Horizontalprojektion der zur Seite der Hauptkurve über der XY-Ebene verlaufenden Nebenkurven dar. Schon in einer früheren Programmarbeit (Dessau 1892 und 1894) hat der Herr Verfasser auf die Abhängigkeit des Laufs dieser reellen Nebenkurven von der gegenseitigen Lage der Niveaulinien und von den singulären Punkten der Flächen $U(x, y)$ und $V(x, y)$ für Nebenkurven 4ten Grades hingewiesen. Seine interessanten Untersuchungen ergänzt der Verf. in der nun vorliegenden Arbeit, indem er allgemein für Funktionen $n$ten Grades die Gleichungen ableitet, welche die Abhängigkeit des Laufs dieser Kurven von den Asymptoten der Niveaulinien der Flächen $U(x, y)$ und $V(x, y)$ darstellen. Die Arbeit führt zu folgenden Resultaten: 1. Wenn der durch die Gleichung $z = f(x)$ dargestellten Hauptkurve reelle Maxima oder Minima entsprechen, so schliefsen sich die reellen Nebenkurven senkrecht zur XZ-Ebene mit einem Minimum oder Maximum an das Maximum oder Minimum der Hauptkurve an. Beide demselben singulären Punkte

angehörige reelle Kurven verlaufen auf der Fläche $U(x, y)$ über den in diesem singulären Punkt sich schneidenden Niveaulinien der Fläche $V(x, y)$, welche der Gleichung $V(x, y) = 0$ genügen. 2. Wenn der Hauptkurve imaginäre Maxima und Minima zugehören, so verlaufen auch über den in diesen singulären Punkten sich schneidende Niveaulinien der Fläche $V(x, y)$ zwei Kurven der Fläche $U(x, y)$, von denen die eine mit einem Maximum sich an das Minimum der anderen Kurve anschliefst. Da aber diese Niveaulinien im allgemeinen nicht der Gleichung $V(x, y) = 0$ genügen, so verlaufen die den imaginären singulären Punkten entsprechenden reellen Nebenkurven im allgemeinen seitlich von diesen Punkten und von der XZ-Ebene, indem dieselben von $+\infty$ bis $-\infty$ abfallen. 3. Wenn die in den imaginären singulären Punkten sich schneidenden Niveaulinien der Fläche $V(x, y)$ der Gleichung $V(x, y) = 0$ entsprechen, also der Horizontalprojektion der reellen Kurven angehören, so schliefst sich auch in den imaginären singulären Punkten an das Maximum oder Minimum einer reellen Nebenkurve eine zweite reelle Nebenkurve mit einem Minimum oder Maximum an. 4. Wie aber auch der Lauf der Nebenkurven durch die Lage der singulären Punkte der Hauptkurve bestimmt sein mag, in allen Fällen strecken sich die Horizontalprojektionen dieser Nebenkurven nach geraden Linien, welche durch die Ecken eines regelmäfsigen $2n$-Ecks gezogen werden können, und über diesen Geraden als Asymptoten ihrer Horizontalprojektionen steigen die reellen Nebenkurven bis $+\infty$ auf in regelmäfsig abwechselnder Folge und fallen bis $-\infty$ ab. 5. Aus den vorstehenden Resultaten ergiebt sich, dafs die imaginären Werte für die Maxima und Minima der Funktion $z = f(x)$ dieselbe geometrische Bedeutung haben, welche den reellen Werten derselben zukommt. 6. In allen Fällen stellen die Durchschnittspunkte der reellen Nebenkurven mit der Grundebene die imaginären Durchschnittspunkte der Hauptkurve $z = f(x)$ mit der X-Achse dar.

d) Herzogtum Sachsen-Altenburg.

Altenburg i. S.-A., Herzogl. Ernst-Realgymnasium. Progr. Nr. 702. Oberl. Dr. Otto Koepert, *Die Vogelwelt des Herzogtums Sachsen-Altenburg.* 38 S. 4°.

Die vorliegende Arbeit fafst nicht nur alles das, was bisher, namentlich von Chr. L. Brehm und Prof. Liebe, über die Avifauna Altenburgs in Zeitschriften, Werken und Abhandlungen zerstreut erschienen war, zu einem einheitlichen Ganzen zusammen, sondern enthält auch ein reiches Material neuer Beobachtungen, welche sowohl durch den Verfasser selbst als auch durch mehrere ihm befreundete Ornithologen und Forstbeamte gesammelt wurden. Im ganzen führt er als im Altenburger Gebiete vorkommend 222 Arten auf, von denen 149 Arten Brutvögel, 73 aber Durchzügler, Winter- und Irrgäste sind. Durch Hinzufügung einiger biologischer und geschichtlicher Details ist die Arbeit auch für die Schüler von Interesse und wird zu neuen Beobachtungen gewifs anregen.

e) Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt.

Frankenhausen am Kyffhäuser, Realprogymn. Progr. Nr. 733. Oberl. Dr. phil. L. Grube-Einwald, *Geognostisch-geologische Exkursionen in der Umgebung Frankenhausens.* II. Teil. S. 59—147. 8°.

Vergl. diese Zeitschr. Bd. XXVI S. 298.

f) Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen.

Arnstadt, Fürstl. Realschule. Progr. Nr. 736. Oberl. Dr. H. Jung, *Verzeichnis der in der Umgebung Arnstadts vorkommenden Käfer.* II. Teil. S. 49—104. 8°.

C. Zeitschriftenschau.

Centralblatt f. d. g. Unterr.-Verw. i. Preufsen.

No. 7. (Juli-Heft). 20. Jahrg. Nummern 115—134 sub A—F. Der Inhalt berührt Zweck und Ziele unserer Zeitschrift nur wenig. Er enthält vorwiegend Verordnungen für Seminare, Volksschulen und Prüfungen an denselben. Es könnte etwa Folgendes hervorgehoben werden:

Einschärfung einer alten Verordnung: dafs die anstellungsfähigen Kandidaten d. h. Schulamts als Vorbedingung der Anstellung in die Kandidaten-Liste ihrer Provinz sich einzuzeichnen haben. 23/X. — Zusammensetzung der K. wissenschaftlichen Prüfungs-Kommissionen in den Provinzen für 1899. (Man lernt hier auch die Examinatoren f. Math. u. Ntw. in Preufsen kennen). 5/VI. — Die neuernannten Räte 4. Kl. aus der Reihe der Direktoren und die neuernannten Professoren werden bekannt gegeben. — Ferner wird bekannt gemacht, dafs Geistliche und Kandidaten der Theologie ohne vorherige Mittelschulprüfung zur Rektoratsprüfung zugelassen werden dürfen*).

No. 8. (Aug.-Sept.-Heft). Eine frühere Verordnung für die Verbreitung des C.-Bl. zu sorgen wird eingeschärft (das Blatt scheint sonach nicht an allen Schulen gehalten zu werden). Im Weiteren enthält dieses Heft fast nur Amtliches (betr. Gehälter, Pensionen, Reisekosten, Taggelder etc.). — Es folgt eine Instruktion für Anfertigung der Kataloge d. K. Bibliothek und Universitäten. — Für die Schulen ist etwa zu bemerken: Nachprüfung im Hebräischen, Revision des Zeichenunterrichts, Ausfertigung der Reifezeugnisse der Primauer (?). Dann werden den Lehrern die Übernahme von Versicherungs-Agenturen untersagt, die Pflege des Tierschutzes seitens d. Schule wird angelegentlich empfohlen. Die bekannte Verordnung zur Verhütung der Überschreitung des Züchtigungsrechts wird näher erläutert und motiviert zur Beseitigung der aufgetretenen Bedenken gegen dieselbe. —

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht (Poske). Jahrgang XII.

Heft 4. Abhandlungen. H. Kuhfahl, Die Grundgesetze der Elektrostatik und die Folgerungen aus ihnen. W. Weiler, Apparat für Wechselströme. H. Rebensdorff, Zur Vorführung der Funkentelegraphie. C. Hofsfeld, Construktion der wirksamen Strahlen beim Regenbogen. Th. Wulf, Zur Mach'schen Massendefinition. F. Pietzker, Wahre und scheinbare Homogeneïtät in den physikalischen Gleichungen. — **Kleine Mitteilungen.** H. Kellermann, Ein Standfestigkeitsapparat. — **Berichte.** *1. Apparate und Versuche:* Über das bei der sogenannten „totalen“ Reflexion in das zweite Medium eindringende Licht (W. Voigt). Eine Verbindung zweier Versuche von Ampère und Faraday (J. J. Taudin, Chabot). *2. For-*

---

*) Was die (in Sachsen nicht bestehende) Rektoratsprüfung betrifft, so ist ja der Zweck derselben leicht ersichtlich. Dagegen sind wir (und ist man wohl in Sachsen und im übrigen Deutschland überhaupt) über die Ziele und den genauen Lehrplan von preufsischen Mittelschulen bis heute im Unklaren. Für einen Theologen erscheint uns die Prüfung für die genannten Schulen (in Sachsen etwa höhere d. h. gehobene Bürgerschulen) nicht ganz würdig, was wohl auch im Sinne der Verordnung liegt. Der Name „Mittelschule“ bringt uns stets in Verlegenheit bzw. Konflikt, wenn wir die h. Schulen Deutschlands nach österr. Muster kurz und passend Mittelschulen — im Gegensatz zu den Hochschulen — nennen wollen. Anm. d. Ref.

schungen und Ergebnisse: Über die Vorgänge im Induktionsapparat (B. Walter, W. Hess, Oberbeck). Untersuchungen bei tiefen Temperaturen (U. Behn, Lumière, J. Dewar, W. Hempel). Weiteres vom Planeten Eros (Chandler). *3. Geschichte:* Die ersten Beobachtungen über elektrische Entladungen (F. Rosenberger). *4. Unterricht und Methode:* Newtons Prinzipien der Mechanik (P. Volkmann). *5. Technik und mechanische Praxis:* Über Nickelstahl (Guillaume). Der elektrolytische Unterbrecher (Le Roy, P. Bary, B. Walter). Eine einfache Form des Daniellschen Normalelements (O. Grotrian). Indicator für magnetische Drehfelder und für Wechselstromspannungen (A. Hess). **Neu erschienene Bücher und Schriften.** H. Griesbach, Physikalisch-chemische Propädeutik. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, No. 93—97. A. Waller, Tierische Elektrizität. R. Evers, Auf der Schwelle zweier Jahrhunderte. Koppes Anfangsgründe der Physik. Al. Walter, Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung. Lassar-Cohn, Die Chemie im täglichen Leben. Georg W. A. Kahlbaum, Zwanzig Briefe von J. J. Berzelius und Chr. Fr. Schönbein. Programm-Abhandlungen: B. Rosenplenter, Leitfaden für den propädeutischen Unterricht in der Chemie und Krystallographie — O. Stoeckenius und O. Krüger, Einführung in die Chemie — R. Tümpel, Anleitung zur anorganischen (Mineral-) Analyse. **Versammlungen und Vereine.** Naturwissenschaftlicher Ferienkursus in Göttingen. Ferienkurse in Jena. Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts zu Berlin. **Mitteilungen aus Werkstätten.** Vakuum-Skala nach Cha's R. Cross (R. Müller-Uri in Braunschweig). Neue Röntgen-Röhre (ebenda). Himmelserscheinungen im August und September 1899. —

Heft 5. A. H. Borgesius, Neue Wellenmaschinen. M. Möller und B. Schmidt, Apparat zur Veranschaulichung elektrischer Ströme durch Luftströme. A. Richter, Unterrichtsmodell eines Gasmotors. Hans Kleinpeter, Über das Prinzip der Erhaltung der Energie. L. Münch, Über die Bedeutung der Exponentialreihe in der Physik. K. Dunker, Schulversuche mit der Influenz-Elektrisiermaschiene. **Kleine Mitteilungen.** J. Travnicek, Leuchterscheinungen in verdünnter Luft bei geringer Spannung. F. Ellemann, Elektrische Signaluhr mit verstellbarer Signalordnung. F. Emich und F. Dörner, Vorlesungsversuch zum Gesetz der multiplen Proportionen. Thomae, Ein Drehfeldversuch. J. Wanka, Zur Stabilität schiefer Prismen. G. Stade und B. Voellmer, Funkentelegraphie mit der Influenzmaschine auf gröfsere Entfernung. Für die Praxis. H. Pflaum: Elektrodenlose Vakuumröhrchen. — H. Rebenstorff: Dichtebestimmung für auf Wasser schwimmende Körper. Wasserstrahl durch Quecksilberdruck. Lampencylinder als Resonanzröhren. **Berichte.** *1. Apparate und Versuche.* Versuche über künstliche Luftspiegelung (R. W. Wood). Versuche über künstliche Wirbelstürme (R. W. Wood). Eine rasche Methode der spezifischen Wärme der Flüssigkeiten (D. Negreano). Das Magnetfeld einer zweipoligen Dynamomaschine (H. Hess). Darstellung elektrischer Kraftlinien in Luft (E. Boudréaux). Eine sehr intensive Quelle monochromatischen Lichtes (Fabry und Perot). *2. Forschungen und Ergebnisse:* Untersuchungen über die elektrische Entladung (B. Walter, A. Schuster, G. Hemsalech, E. Warburg, M. Toepler, J. Precht, H. Starke, M. Cantor). Über Methoden zur Untersuchung langsamer elektrischer Schwingungen (W. König). Becquerelstrahlen (P. und S. Curie, G. Bémont, Becquerel, Elster, Geitel, E. Rutherford). *3. Geschichte.* Zur Geschichte des Thermoskops (W. Schmidt). *4. Unterricht und Methode:* Die Bildung der abgeleiteten physikalischen Begriffe (F. Pietzker). *5. Technik und mechanische Praxis:* Funkentelegraphie und Telegraphie ohne fortlaufende Leitung (L. Strecker, G. Marconi, E. Hughes, O. Lodge, S. Evershed). Meniskuseinstellungsblende

(J. Bergmann). **Neu erschienene Bücher und Schriften.** A. Höfler, Psychologie. A. Höfler, Grundlehren der Psychologie. A. Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik. K. F. Jordan, Grundriſs der Physik. P. Meutzner, Lehrbuch der Physik. M. Wildermann, Jahrbuch der Naturwissenschaften 1898/99. J. Plaſsmann, Himmelskunde. K. Fuſs und G. Hensold, Lehrbuch der Physik. K. Geiſsler, Mathematische Geographie. W. A. Kahlbaum, Monographieen aus der Geschichte der Chemie. A.F. Hollemann, Lehrbuch der organischen Chemie. A. Richter, Arithmetische und trigonometrische Aufgaben. Programm-Abhandlungen: C. Dunker, Schulversuche mit der Influenz-Elektrisiermaschine.— G. Leonhardt, Zur Kennzeichnung der drei Aggregatzustände. — E. Haas, Was ist Elektrizität? — A. Scheffen, Die Gesetzmäſsigkeit in der Welt. **Versammlungen und Vereine.** Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften. **Mitteilungen aus Werkstätten.** Empfindliches Vertikal-Galvanometer. Himmelserscheinungen im Oktober und November 1899. —

Heft 6. B. Schwalbe, Über praktische Kurse zur Vorbildung und Weiterbildung der Lehrer der Naturwissenschaften. W. L. Rosenberg, Versuche zur Demonstration meteorologischer Erscheinungen. J. M. Pernter, Die richtige Theorie des Regenbogens. **Kleine Mitteilungen.** O. Ehrhardt, Über Magnetinduktion. J. Jung, Zeitberechnung für den Fall eines Planeten zur Sonne. A. Bukovsky, Verbrennungsversuche mit brennbaren Dämpfen und Gasen. A. Schmidt, Die Bestimmung des Gewichts der Luft. Für die Praxis. Geschöser, Zunahme des Druckes in einem Gase von unveränderlichem Rauminhalt beim Erwärmen. — H. Rebenstorff, Gasgemisch für die elektrische Pistole. **Berichte.** *1. Apparate und Versuche:* Bestimmung der Vergröſserung von terrestrischen Fernrohren (J. Pinnow). Objektive Darstellung von Wechselströmen (A. Weber). *2. Forschungen und Ergebnisse:* Das Festwerden des Wasserstoffs (J. Dewar). Langwellige Wärmestrahlen (Rubens und Aschkinass). Eigenschaften des glühenden Natriumdampfes (Becquerel, W. Voigt, Cotton). Der Daguerresche Prozeſs (O. Wiener, H. Scholl). Die Durchlässigkeit undurchsichtiger Körper für Lichtstrahlungen groſser Wellenlänge (G. Le Bon). Bakterienlicht (E. Suchsland). Elektrische Wellen (Neugschwender, Aschkinass, Tommasina, Coolidge, Branly). Wirkungen des Magnetfeldes (H. Bagard, Korda, R. Blondlot). *3. Geschichte:* Die Wellentheorie des Lichtes (A. Cornu). *4. Unterricht und Methode:* Über E. Machs und H. Hertz' prinzipielle Auffassung der Physik (H. Kleinpeter). Ist die Descartessche Theorie des Regenbogens richtig? (J. M. Pernter, E. Maiss). *5. Technik und mechanische Praxis:* Die Nernstsche Glühlampe (W. Nernst). Schmiermittel für Glashähne (F. Phillips). Mittel, um das Beschlagen von Glas zu verhüten. Ein Kitt für zerbrochenes Guſseisen. **Neu erschienene Bücher und Schriften.** L. Boltzmann, Vorlesungen über Gastheorie. L. Grunmach, Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte. L. Pfaundler, Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie. K. E. F. Schmidt, Experimental-Vorlesungen über Elektrotechnik. W. Bermbach, Der elektrische Strom. W. Bermbach, Elektrizitätswerke, elektrische Kraftübertragung und Elektrische Beleuchtung. W. Weiler, Wörterbuch der Elektrizität und des Magnetismus. M. F. Daniëls u. A. Gockel, Elektrizität und Magnetismus. P. Duhem, Traité élémentaire de mécanique chimique. J. H. van't Hoff, Leçon de Chimie physique. R. Köhler, Das Aluminium. Programm-Abhandlungen: Der physikalisch-chemische Unterricht in der höheren Mädchenschule (P. Siemon). **Versammlungen und Vereine.** 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in München. Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts in Berlin. Himmelserscheinungen im Dezember 1899 und Januar 1900. —

Bibliographie der Deutschen Zeitschriften-Litteratur. 4. Bd. Lief. 1. (1. Sem. 1899).

Vom **Halbjahrskatalog deutscher Zeitschriften-Aufsätze**, der unter dem Titel „Bibliographie der deutschen Zeitschriftenlitteratur mit Einschlufs von Sammelwerken und Zeitungen“, herausgegeben von F. Dietrich, Bibl. Dr. E. Roth, Arth. L. Jellinek und M. Grolig, im Verlage von Felix Dietrich, Leipzig, erscheint, gelangte soeben die **1.** Lieferung des **4.** Bandes (1. Halbjahr 1899) zur Ausgabe. Das Unternehmen bezweckt bekanntlich ein regelmäfsig erscheinendes, alphabetisch nach Schlagworten sachlich geordnetes Verzeichnis von Originalaufsätzen zu bieten, die während eines Halbjahres in Zeitschriften, Sammelwerken und Zeitungen deutscher Zunge erschienen sind; dieses sachliche Verzeichnis wird durch ein Autorenregister ergänzt. Während im 1. Bande der „Bibliographie“ (Jahrgang 1896) nur 275 zumeist wissenschaftliche Zeitschriften berücksichtigt wurden, ist die Zahl der im 4. Bande aufgenommenen Publikationen bereits auf über 900 aus allen Wissensgebieten angewachsen. In über 20 Fachblättern des In- und Auslandes wurde das Unternehmen bereits günstig besprochen und ihm allseitige Förderung gewünscht.

Das „Neue Korrespondenzblatt für die Gelehrten- und Realschulen Würtembergs“ kennzeichnet es mit folgenden Worten:

„Dafs ein solches Unternehmen von Tausenden, namentlich aber von den litterarisch Thätigen mit Freuden begrüfst werden wird, ist zu erwarten. Bekanntlich ist Kenntnis der einschlägigen Litteratur für eine wissenschaftliche Arbeit oder einen Aufsatz, der sich an den grofsen Kreis der Gebildeten wendet, neben der Befähigung für die Schriftstellerei überhaupt, erstes Erfordernis. Aber ebenso bekannt ist es, dafs jene Kenntnis bei uns schwer errungen werden kann; denn wem stehen die Zeitschriften alle zu Gebot, oder wer kann die Zeitschrtften alle durchsehen, die über den fraglichen Punkt schon Abhandlungen gebracht haben? Man denke nur an die Müne, die oft vergeblich angewandte Mühe, um bei Abfassung eines Schulprogramms die nötigen Hilfsmittel zu bekommen, oder an die Enttäuschungen, wenn man hinterher sieht, dafs man ein von andern glücklich bearbeitetes Feld, eine schon abgebaute Mine noch einmal durchwühlt hat! Von derlei Erfahrungen kann uns die genannte Bibliographie bewahren. Sie ist mit ungemeinem Fleifs und grofser Sorgfalt zusammengestellt, und ein Blick auf die Blätter genügt, um von der Zweckdienlichkeit des Unternehmens überzeugt zu werden. Wohlbemerkt, es handelt sich zum gröfsten Teil um wissenschaftliche Zeitschriften. Was haben solche im letzten Jahre für Arbeiten gebracht über die sociale Frage, den Sozialismus, das Bürgerliche Gesetzbuch, die bedingte Begnadigung, über Erdölbildung, die Röntgenstrahlen, die Missionen, über die Phonetik, über Cicero, Luther, G Freitag, Hauptmann, Gottfr. Keller, Bismarck u. s. w. u. s. w.? Solche Fragen, um nur einiges aufs Geratewohl herauszuheben, beantwortet dieses trefflich ausgestattete Werk. Für Bibliotheken wird es geradezu unentbehrlich sein, und nur von der Beteiligung dieser Institute wird der Fortgang des Unternehmens, das ja dem Verleger keinen grofsen Nutzen in Aussicht stellt, abhängig“.

Der Preis des 4. Bandes (ca. 8 Lieferungen à 40 zweispaltige Seiten in 4°) beträgt 15 *M.* Liefg. 1 ist durch jede bessere Buchhandlung zur Einsicht erhältlich. (Abdruck der miteingesandten Erläuterung oder des Prospekts.

Diese 1. Lieferung enthält nicht weniger als 918 Titel von Zeitschriften und Zeitungen nebst Herausgeber (Redakteur), Verleger, Heftzahl (Nummern), jährl. Preis. Die unsrige ist in der Reihenfolge die **468.** (S. 16). Die alphabetischen Angaben der Aufsätze reichen in diesem Heft nur bis zum Wort „Auge“. Wie das Ganze eingerichtet ist, davon ein Beispiel aus unsrer Zeitschrift: S. 31 steht: **„Amortisationsrechnung** u. d. Tilgung

öffentlicher Anleihen als Unterrichtsgegenstand (J. Diekmann) 468. 241 — 252".

Wir zweifeln nicht, dafs dieses Unternehmen einem Bedürfnis abhelfen wird, zumal in unsrer Zeit, wo das Wort *Time is mony* auch beim Nachschlagen nach Litterar. Hilfsmitteln mehr als je zur Geltung kommt. D. Red.

D. Bibliographie.

Oktober 1899.

Erziehungs- und Unterrichtswesen.

Gelpke, Dr., Über den Einflufs der Steilschrift auf die Augen etc. (77 S.) Hamburg, Vofs. 1,20.

Esmarch, Prof. E. v., Schulärztliches. (24 S.) Ebda. 0,40.

Berger, Phys. Dr., Bekämpfung der Tuberkulose in der Schule. (21 S.) Ebda. 0,40.

Koldewey, Schulr. Gymn.-Dir. Dr., Die Titulatur des höheren Lehrerstands im Herzogtum Braunschweig. In geschichtlicher Entwicklung dargestellt. (137 S.) Braunschweig, Meyer. 1,80.

Körner, Prof. Dir. Dr., Die Hygiene der Stimme. Vortrag. (31 S.) Wiesbaden, Bergmann. 0,60.

Oppenheim, Prof., Nervenleiden und Erziehung. Vortrag. (56 S.) Berlin, Karger. 1,20.

Weigl, Dr., Grundzüge der modernen Schulhygiene. (72 S.) München, Höfling. 1,00.

Schiller, Geh. Ob.-Schulr. Dr., Die Schularztfrage. (56 S.) Berlin, Reuther u. Reichard. 1,20.

Gramzow, Dr., Auf welche höhere Schule soll ein Vater seinen Sohn schicken. (24 S.) Bonn, Sönnecken. 0,50.

Biese, Gymn.-Dir. Prof. Dr., Pädagogik und Poesie. Vermischte Aufsätze. Berlin, Gaertner. (320 S.) 6,00.

Schubert, Dr., Vorschläge zum weiteren Ausbau des Schularztwesens. (36 S.) Hamburg, Vofs. 0,60.

Reufs, Prof. A. von, Über die Steilschrift. (31 S.) Wien, Braumüller. 0,60.

Fick, Dr. R., Auf Deutschlands hohen Schulen. Eine illustr. kulturgeschichtliche Darstellung deutschen Hochschul- und Studentenwesens. Berlin, Thilo. In 10 Lfgn à 1,00.

Pünjer, Mittelschulrector, Ein Gang durch Pariser Schulen. (41 S.) Hannover, Meyer. 0,60.

Mathematik.

A. Reine Mathematik.

1. Geometrie.

Papperitz, Prof., Die Mathematik an den deutschen technischen Hochschulen. Beitrag zur Beurteilung einer schwebenden Frage des höheren Unterrichtswesens. (68 S.) Leipzig, Veit u. Co. 1,50.

Schubert, Die darstellende Geometrie an maschinen-technischen Lehranstalten, Gewerbe- und Fachschulen. 2. Tl. Die darstell. Geometrie incl. d. Projektions- und Schattenlehre, Axonometrie und Perspektive. (254 S.) Mittweida, Polytechn. Buchh. Geb. 4,50.

Müller, Prof. Dr., Leitfaden für die Vorlesungen über darstellende Geometrie an der tech. Hochschule zu Braunschweig. (88 S. m. Abb.) Braunschweig, Vieweg. 2,50.

Schilling, Prof. Dr., Über neue kinematische Modelle, sowie eine neue Einführung in die Theorie der cyklischen Kurven. (15 S. m. 12 Fig. und 2 Taf.) Halle, Schilling. 1,20.

Hilbert, Grundlagen der Geometrie. (92 S.) Leipzig, Teubner. (In Festschrift zur Feier der Enthüllung des Gaufs-Weber-Denkmals in Göttingen.) 6,00.

Goering, Dr., Die Auffindung der rein geometr. Quadratur des Kreises und die Teilung jedes beliebigen Winkels und Kreises in eine belieb. Anzahl gleicher Teile. (13 S. m. 1 Taf.) Dresden, Gewerbebuchh. 1,00.

2. Arithmetik.

Höhr, Gymn.-Dir., Lehrbuch der Arithmetik für Untergymnasien. Hermannstadt, Krafft. Geb. 3,06.

Eichhorn, Prof. Dr., Sammlung von mathematischen Formeln und Regeln zum Gebrauch an höheren Lehranstalten. (21 S.) Lüneburg, Herold. 0,50.

Neumann, Dr., Formelbuch der Elementar-Mathematik. Eür Realsch. u. Gymn. 6. Aufl. (106 S.) Dresden, Axt. 1,50.

Hecht, Prof. Dr., Beispiele u. Aufgaben aus der Buchstabenrechnung. Resultate. (94 S.) Nürnberg, Korn. Geb. 1,25.

Haas, Prof. Dr., Lehrbuch der Integralrechnung. 2. Tl. Anwendungen der bestimmten Integrale auf Rektifikation, Quadratur, Kubatur, sowie auf Aufg. aus Mechanik u. Technik. Mit 246 vollst. gelösten Aufgaben. (284 S.) Stuttgart, Maier. 9,00.

Riemann, B., Elliptische Funktionen. Vorlesungen. Mit Zusätzen herausg. von Herm. Stahl. (144 S. m. Fig.) Lpz., Teubner. 5,60.

Miniaturbibliothek Nr. 196: Die Logarithmen. (39 S.) Lpz.. Verl. f. Kunst u. Wissensch. 0,10.

B. Angewandte Mathematik.

(Astronomie. Geodäsie. Mechanik.)

Argelander, Dir. Dr., Atlas des nördl. gestirnten Himmels. 2. Aufl. v. Dr. Küstner. (40 Blatt u. X S.) Bonn, Marcus u. Weber. 120,00.

Scheiner, Prof. Dr., Strahlung und Temperatur der Sonne. (99 S.) Lpz., Engelmann. 2,40.

Ambronn, Prof. Dr., Handbuch der astronomischen Instrumentenkunde. 2 Bde. (1276 S. m. 1185 Textfig.) Berlin, Springer. Geb. 60,00.

Bidschof, Dr., Der Planet Mars. (51 S. m. 1 Karte.) Wien, Braumüller. 1,00.

Prochaska, Hauptm., Pract. Anleitung zur Durchführung von Gebietsvermessungen u. Terrainaufnahmen. (122 S. m. 24 Taf.) Wien, Spielhagen. 4,40.

Physik.

Less, Dr., Die wissenschaftlichen Grundlagen von Wetterprognosen. Antrittsvorlesung. (16 S.) Berlin, Salle. 1,00.

Ewald, Prof. Dr., Eine neue Hörtheorie. (48 S.) Bonn, Straufs. 1,60.

Wiechert, Grundlagen der Elektrodynamik. (112 S.) (In Festschrift zur Enthüllung des Gaufs-Weber-Denkmals in Göttingen.) Lpz., Teubner. 6,00.

Rohr, Dr. von, Theorie u. Geschichte des photographischen Objektivs. Nach Quellen bearb. (436 S. m. 148 Textfig. u. 4 Taf.) Berlin, Springer. 12,00.

Rosenberg, Sem.-Prof. Dr., Experimentierbuch für den Elementarunterr. in der Naturlehre. 2. Tl. (114 S m. 104 Fig.) Wien Hölder. 1,40.

Miniaturbibliothek Nr. 205, Telegraphie ohne Draht. (40 S. m. Fig.) Lpz., Verlag f. Kunst u. Wissenschaft. 0,10.

Kohlrausch, F., Gustav Wiedemann. Nachruf. (15 S.) Lpz., Barth. 0,60.

Chemie.

Luther, Dr., Die chemischen Vorgänge in der Photographie. 6 Vorträge. (96 S.) Halle, Knapp. 3,00.
Blücher, Chem., Die Luft. Ihre Zusammensetzung u. Untersuchung, ihr Einflufs u. ihre Wirkungen. (322 S. m. 34 Abb.) Lpz., Wigand. 6,00.
Autenrieth, Priv.-Doz. Dr., Quantitative chemische Analyse. Gewichts- u. Mafsanalyse u. physiologisch-chemische Bestimmungen. (232 S. m. 15 Abb.) Freiburg, Mohr. 5,20.
Zeyneck, Dr. v., Über die Eiweifskörper. (23 S. m. 1 Abb.) Wien, Braumüller. 0,60.
Söderbaum, H. G., Berzelius' Werden u. Wachsen, 1779—1821. (228 S. m. Titelbild) Lpz., Barth. 6,00.
Kahlbaum, Prof. Dr. und E. Schaer, Christian Friedr. Schönbein 1799—1868. Ein Blatt zur Gesch. des 19. Jahrh. (230 S. m. 1 Bildnis). Ebda. 6,00.
— Liebig u. Schönbeins Briefwechsel 1853—68. Mit Anm., Hinweisen u. Erläuterungen. (278 S.) Ebda. 6,00.

Beschreibende Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Heck, Dir. Dr., Bilder aus dem Reiche der Tiere. Augenblicksaufnahmen etc. In 16 Lfgn (à 16 S.) Berlin, Werner. à 0,50.
Claus, Hofrat Prof. Dr., (gest. 18. I 99. in Wien) bis 1873 Autobiographie, vollendet v. Prof. v. Alth. Herausg. im Auftr des Vereins für Nat. v. Dir. Dr. Ackermann. Mit Bildnifs Claus'. (35 S.) Marburg, Elwert. 1,00.
Cossmann, Elemente der empirischen Teleologie. (132 S.) Stuttgart, Zimmer. 4,00.
Ballowitz, Prof. Dr., Das elektrische Organ des afrikanischen Zitterwelses. (*Malopterurus electricus Lac.*) (96 S. m. 3 Holzschn. u. 7 Taf.) Jena, Fischer. 24,00.
Brunner von Wattenwyl, Prof., Die Färbung der Insekten. Wien, Braumüller. (14 S.) 0,80.
Miniaturbibliothek Nr. 192 u. 193, Die Käfersammlung (96 S). Lpz., Verl. f. Kunst und Wissensch. 0,20.
— Nr. 189 u. 190, Die Schmetterlingssammlung. (93 S.) Ebda. 0,20.

2. Botanik.

Wiesbaur, Prof., Unsere Misteln u. ihre Nährpflanzen. (24 S. m. 9 Fig. u. 1 Taf.). Duppau, Uhl. 0,70.
Ortleb, A. u. G., Taschenwörterbuch der volkstümlichsten Arzneipflanzen u. Heilkräuter Deutschlands. (167 S.) Berlin, Weichert. 1,00.
Kronfeld, Dr., Bilderatlas zur Pflanzengeographie. (192 S. mit 216 Holzschnitten) Lpz., Bibl. Institut. Geb. 2,50.
Burtt, A. H., Über den Habitus der Coniferen. (86 S. m. 14 Fig. u. 3 Taf.) Tübingen, Pietzcker. 4,00.

3. Mineralogie.

Potonié, Bez.-Geol. Dr., Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie mit bes. Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen. Schlufs (S. 288—402). Berlin, Dümmler. 2,00. (compl. 8,00).
Schroeder von der Kolk, Prof. Dr., Tabellen zur mikroskopischen Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. (48 S.) Wiesbaden, Kreidel. 2,00.
Toula, Prof., Über den neusten Stand der Goldfrage. (60 S. Mit 5 Taf. u. 11 Textabb.) Wien, Braumüller. 1,20.

Einführung in die Elemente der Mineralogie u. Chemie. Verf. im Auftrage des k. u. k. Kriegsministeriums in Wien. (43 S.) Wien, Seidel. 1,20.
Miniaturbibliothek Nr. 194 u. 195, Mineralogie. (96 S.) Lpz., Verl. f. Kunst u. Wissensch. à 0,10.

Geographie.

Finsch, O., Systematische Übersicht der Ergebnisse seiner Reisen u. schriftstellerischen Thätigkeit. (158 S.) Berlin, Friedländer u. Sohn. 3,00.
Kerp, Gymn.-L., Die erdkundlichen Raumvorstellungen. (182 S. m. 33 Zeichngn.) Berlin, Reimer. 4,00.
Löffler, Prof. Dr., Die Geographie als Universitätsfach. (32 S.) Lpz., Harrassowitz. 0,60.
Supan, Prof. Dr., Die Bevölkerung der Erde. (84 S.) Gotha, Perthes. 6,00.
Lemcke, Mexiko, das Land u. seine Leute. (290 S. m. 68 Bild. u. 1 Karte.) Berlin, Schall. 10,00.
Cremer, Rekt., Der Aufbau des erdkundlichen Unterrichts. (116 S. m. 18 Fig.) Paderborn, Schöningh. 1,00.
Graf, Gymn.-L. u. Rektor Loessl, Leitfaden für den geograph. Unterr. an Mittelschulen. 3. Tl. Europa. (128 S. m. Abb.) München, Oldenbourg. 1,00.
Alpenlandschaften, Ansichten aus der deutschen, österr., schweizer. u. franz. Gebirgswelt. 2. Bd. (116 Holzschn. Taf. u. 16 S. Text). Lpz., Weber. Geb. 20,00.
Ruhemann, A., Die pontinischen Sümpfe. Ihre Geschichte u. Zukunft. (196 S. m. Karte) Lpz., Naumann. Geb. 3,00.
Kollbach, K., Wanderungen durch die deutschen Gebirge. 3. Bd: Von der Elbe zur Donau. Wanderung durch d. Erzgebirge, Fichtelgebirge, den Böhmerwald u. den fränk. Jura. (295 S. m. 38 Vollbildern in Lichtdr.) Köln, Neubner. 6,00.

Neue Auflagen.

1. Mathematik.

Klinkerfues, weil. Sternw.-Dir. Dr., Theoretische Astronomie. 2. Aufl. von Assist. Dr. Buchholz. (985 S.) Braunschweig, Vieweg. 34,00.
Dicknether, Gymn.-Prof., Leitfaden der darstellenden Geometrie. 2. Aufl. (76 S.) München, Lindauer. 1,50.
Rohrbach, Realschuldir. Dr., 4-stellige log.-trig. Tafeln nebst einigen physikalischen u. astron. Tafeln, für den Gebrauch an höheren Schulen zusammengestellt. 2. Aufl. (36 S.) Gotha, Thienemann. 0,60.
Serret, Lehrbuch der Differential- u. Integral-Rechnung. Deutsch v. A. Harnack. 2. Aufl. von G. Bohlmann. 2. Bd. Integralrechnung. (428 S. m. 55 Fig.) Lpz., Teubner. 8,00.
Mayer, Lyc.-Prof. Dr., Sammlung von arithm. Aufgaben mit den notwendigsten Definitionen u. Gesetzen. 4. Aufl. (336 S.) Regensburg, Pustet. 2,00.
Sickenberger, Gymn.-Prof., Leitfaden der element. Mathematik. 2. Planimetrie. 4. Aufl. (123 S.) 1,50. — 3. Stereometrie u. Trigonometrie. 3. Aufl. (103 S.) 1,20. München, Ackermann. 2,70.

2. Naturwissenschaften.

Dannemann, Realschuldir., Leitfaden für den Unterricht im chemischen Laboratorium. 2. Aufl. (55 S.) Hannover, Hahn. 1,00.
Arendt, Prof. Dr., Grundzüge der Chemie und Mineralogie. Methodisch bearb. Mit 275 Textabb. 7. Aufl. (425 S.) Hamburg, Voſs. 3,00.

Bettex, Symbolik der Schöpfung u. ewige Natur. 3. Aufl. (466 S.) Bielefeld, Velhagen. Geb. 5,00.

Plüss, Reallehrer Dr., Leitfaden der Naturgeschichte. Zoologie, Botanik, Mineralogie. 7. Aufl. (300 S. m. 262 Abb.) Freiburg, Herder. 2,50.

Berge's Schmetterlingsbuch. durchgesehen u. ergänzt von Dr. Steudel u. Dr. Hoffmann. 3. Aufl. (248 S. m. 50 Farbendrucktaf.) Stuttgart, Verl. f. Naturkunde. 21.00.

Weisbach, Prof. Dr., Charakteristik der Klassen, Ordnungen u. Familien des Mineralreichs. 2. Aufl. (52 S.) Lpz., Felix. 2,00.

Wiesengrund, Dr., Die Elektrizität. Ihre Erzeugung, prakt. Verwendung u. Messung. 4. Aufl. (80 S. mit 54 Abb.) Frankfurt a. M., Bechhold. 1,00.

Bachmann, Dir. u. Oberl. Dr. Breslich, Lehrbuch der Physik u. Chemie für Mädchenschulen. 4. Aufl. (163 S. m. 158 Abb.) Berlin, Mittler u. Sohn. 2,50.

Baade, Sem.-Oberl., Naturgeschichte in Einzelbildern u. Gruppenbildern. 2. Tl. Pflanzenkunde. 5. Aufl. (288 S.) Halle, Schroedel. 3,00.

Rose, Dr., Was muſs man vom menschlichen Körper (Anatomie) wissen? 2. Aufl. (133 S. m. Abb.) Berlin, Steinitz. 1,50.

Behrens, Prof., Anleitung zur mikrochemischen Analyse. 2. Aufl. (242 S. m. 96 Fig.) Hamburg, Voſs. 6,00.

Graetz, Prof. Dr., Die Elektrizität u. ihre Anwendungen. 8. Aufl. (590 S. m. 483 Abb.) Stuttgart, Engelhorn. 7,00.

Hauptmann, Sem.-Prof., Methodik des Unterr. in der Naturlehre. (56 S. m. 10 Abb.) 2. Aufl. Wien, Hölder. 0,72.

Bryk, Dr., Kurzes Repetitorium der Experimental-Physik. 3. Aufl. (191 S.) Lpz., Barth. 1,80.

3. Geographie.

Studer, Über Eis u. Schnee. Die höchsten Gipfel der Schweiz u. die Geschichte ihrer Besteigung. 2. Aufl. von Wäber u. Dr. Dübi. 3. Bd. Schluſslieferung. (S. 193—508) Bern, Schmid u. Francke. 6,00.

E. Kritischer Sprechsaal.

In Sachen des Göringschen Artikels.

In der Einleitung unseres Berichtes (Heft 6, S. 411.) über die Urteile, die uns über den in Heft I des laufenden Jahrgangs veröffentlichten Artikel von Dr. W. Göring in Dresden (Heft 1, S. 1 ff.) zugegangen sind, haben wir dargelegt, daſs und weshalb wir die Sache als erledigt ansehen wollen. (s. bes. S. 411 Mitte: die Sache möchte sich ganz unberechtigter Weise „bandwurmartig fortspinnen").

Von diesem Vorsatz kann uns auch ein zweites Schreiben des Herrn E. W. in E. nicht abbringen, der wiederum Görings Methode für eine allbekannte, mit der von ihm gelehrten übereinstimmende erklärt. Da auch das Verfahren des Herrn E. W. in E. zwar an einem Beispiel, aber doch hinlänglich deutlich in unserem Bericht auseinander gesetzt ist, so kann sich der Leser selbst ein Urteil darüber bilden, ob beide Methoden zusammenfallen oder vielleicht in dem Verhältnis eines Eies mit eingedrückter Spitze zu einem solchen mit unversehrter Spitze zu einander stehen. Wir bemerken nur, daſs Herr E. W. in E. keine weiteren stichhaltigen Gründe für seine Meinung anführt, dafür aber sich einer nicht gerade höflichen Sprache gegen uns bedient, daſs wir aber in unserem langen Leben noch nicht gelernt haben, Unhöflichkeiten — um nicht ein bezeichnenderes Wort zu brauchen — für stichhaltige Gründe anzunehmen.

Der Herausgeber.

Pädagogische Zeitung.

(Berichte über Versammlungen, Schulgesetzgebung und Schulstatistik, Auszüge und Abdrücke aus Zeitschriften u. dergl.)

Bericht
über die Verhandlungen der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht („Unterrichts-Sektion") der Naturforscher-Versammlung zu München (September 1899).

Bericht vom Herausgeber.

Für die genannte, der Zahl nach 17. Abteilung der Naturforscher-Versammlung waren im Programm der Einladung zur Versammlung (s. dort S. 19) von dem Vorstande — Stadtschulrat Kerschensteiner-München, Einführenden und Prof. Pietzker-Nordhausen, Vorstand des Förderungsvereins — folgende teils einfache, teils zu kombinierende Vorträge angemeldet (vgl. Heft 6, S. 475):

1\. u. 3. Professor Adami-Hof und Reallehrer Halboth-München: Galvanometerversuche.

2\. u. 9. Oberlehrer Dr. A. Schülke-Osterode Ostpreufsen) und Prof. Ducrue-München: Über die Dezimalteilung des Winkels.

4\. Gymnasiallehrer Krebs-Hagenau (i. Elsafs): In welcher Weise kann der Realschulunterricht besonders in den Naturwissenschaften um den geographischen konzentriert und ihm solchergestalt ein zeitgemäfses Ziel wirtschaftlicher Vorbildung gesetzt werden?

[5.] Professor Pietzker-Nordhausen: Die Stellung des exakt-wissenschaftlichen Unterrichts zur Schulreformbewegung.

6\. Realgymnasialrektor Professor Recknagel-Augsburg: hatte sich sein Thema vorbehalten.

7\. Professor Rudel-Nürnberg: Die neue bayerische Prüfungsordnung für das Lehramtsexamen der Lehrer für Mathematik und Physik (vergl. die Vorträge 8 u. 10).

8\. Oberrealschuldirektor Schotten-Halle: Stellungnahme des Gymnasialunterrichts gegenüber der Neuordnung der Lehramtsprüfung in Preufsen (vergl. die Vorträge 7 u. 10).

[10.] Gymnasialdirektor Treutlein-Karlsruhe: Über einen neuen badischen Lehrplan für den mathematischen Unterricht, insbesondere über Zweistufigkeit des geometrischen Unterrichts an unseren höheren Schulen (vergl. Vortrag 7 u. 8).

11\. Privatdocent Dr. Fischer-München: Demonstration von Unterrichtsmodellen zur Mechanik.

12\. Weber, H. (Strafsburg i. E.) und Hauck, G. (Berlin): Bericht über die Ordnung des mathematischen Universitätsunterrichtes auf Grund der neuen preufsischen Prüfungsordnung. (Vergl. Vortrag 7, 8, 10.)

Eingeladen waren zu Vortrag 1 und 3 die Sektion 3 für Physik und Meteorologie; zu Vortrag 4 die Sektion 15 für Geographie, zu Vortrag 7, 8 und 10 die Sektion 1 für Mathematik und Astronomie.

Die Vorträge 2 und 9 sollten als vorbereitend dienen. Besprechungen für den allen naturwissenschaftlichen Sektionen gemeinsamen Vortrag über das gleiche Thema war für Mittwoch den 20. September vorbehalten.

Von diesen Vorträgen fielen wegen Nichterscheinens der Referenten aus: No. 5 und 10. Der beabsichtigte Vortrag des Herausgebers dieser Zeitschrift „Geschichte der Unterrichtssektionen der Naturforscher-Versammlung etc." konnte leider, da er nicht angemeldet war, keinen Platz finden. Die Vorträge 12, 7 und 8 wurden vereinigt in der Sektion 1 (Mathematiker etc.) und der Unterrichtssektion gehalten (am Donnerstag, d. 21. Sept.). Als eingeschobener Vortrag mufs noch erwähnt werden: die Diskusion über die „Thesen zur Schulreform und Unterrichtshygiene" (ebenfalls am 21. Sep.) Referenten: Dr. phil. Herberich-München und Dr. med. Schmid-Monnard-Halle a. S.

Wir wollen dieselben teils nach unseren Aufzeichnungen und den dabei gewonnen Eindrücken, teils nach den von einzelnen Referenten uns zugegangenen Berichten und den sich anschliefsenden Diskussionen hier mitteilen. Da wir aber von einigen Referenten die von uns. zum Zwecke eines korrekten und von Mifsverständnissen freien Berichts, erbetene gedrängte Inhaltsangabe leider nicht erhalten konnten, so sind wir genötigt uns bei diesen sehr kurz und allgemein zu fassen.

I. Adamis und Halboths Versuche mit einem neu konstruierten Galvanometer.*)

Die genannten Herren „führten ein Galvanometer von äufserst einfacher Konstruktion vor, das gleichwohl in einer grofsen Reihe von hübsch erdachten und vorzüglich gelungenen Versuchen eine geradezu verblüffende Empfindlichkeit und damit eine fast unbegrenzte Leistungs- und Anwendungsfähigkeit an den Tag legte. In einer Spule von 150 Ω Widerstand in dem einen Exemplar, das zu den vorgeführten Versuchen dient, und von 1700 Ω für die Demonstration physiologischer Wirkungen, steckt als Fassung eine cylindrische Bein oder Aluminiumhülse, und in deren Hohlraum schwingt an einem Coconfaden ein Spiegelchen, an dem 8 magnetisierte Nähnadeln befestigt sind. Das Spiegelchen, hergestellt aus einem Mikroskopdeckglas, wird durch eine von aufsen frei herabhängende Metallkugel im Gleichgewicht gehalten. Als Projektionsschirm, der ohne Verdunkelung des Zimmers funktioniert, wurde eine durchsichtige Wand aus parallel gestellten Glasstäben in einem Holzrahmen verwendet. Als Lichtquelle diente eine Glühlampe. Die Magnete des Spiegelchens werden schon auf 10,5 Meter Distanz durch einen Stahlmagneten von sehr mäfsiger Gröfse beeinflufst. Der Vortragende demonstriert mittelst höchst einfacher Elemente (reiner Kupferdraht, reiner Zinkdraht, destilliertes Wasser und dergl.) und sonstiger möglichst einfacher und wohlfeiler Hilfsmittel (Rübe, gekochte und rohe Kartoffelknollen und dergl.) die Erregung von Strömen bezw. Stromstöfsen durch Kontakt von gleichen (und verschiedenen) Metallen unter einander und bei Gegenwart einer Flüssigkeit, durch thermische Induktion. Einfachste Vorkehrungen zeigten die sich stufenweise steigernde Wirkung eines geraden Drahtes und verschiedener in halben, ganzen und mehrfachen Windungen gebogenen Leiter beim Schnitte von Kraftlinien. Eine Dynamomaschine einfachster Konstruktion, um wenige Pfennige herstellbar, zeigte vor allem die glänzende Experimentirkunst und das Erfindungsgeschick des Vortragenden, Prof. Adami und seines ihm assistierenden Kollegen".

Die aufmerksame Zuhörerschar, zumeist aus Lehrern an höheren

---

*) Nach einem Bericht aus der Chemiker-Zeitung, den uns Herr Prof. Adami freundlichst zum Abdruck überlassen hat.

Schulen bestehend, belohnte die Herren, besonders den Vortragenden (Adami) am Schlufse mit anhaltenden und lauten Beifallsbezeugungen.

Der Hauptzweck der Versuche A.s war nach unserer (nachträgl. vom Vortragenden auch gebilligten) Auffassung: zu zeigen, dafs auch gleichartige Metalle bei ihrer Berührung elektr. Strom erzeugen, nicht nur ungleichartige (wie Cu u. Zk) und hierin bestand der grofse Wert der Versuche und das Verdienst des Entdeckers.

II. Der Vortrag des Herrn Realgymnasial-Direktors Recknagel aus Augsburg*)

Der geehrte Herr sprach zuvörderst über einige Punkte des elementaren Unterrichts in den Anfangsgründen der allgemeinen Arithmetik (z. B. Begründung der Auflösung von Klammern) und zwar mit Rücksicht auf Anfänger, über Methoden oder Verfahren, die ihm beim Unterricht aufgestofsen waren, sodann über die Anwendung der Graphik bei Auflösung von Gleichungen. Wenn nun auch — wie in der Diskussion hervorgehoben wurde — diese Dinge teils in Zeitschriften, teils in besseren Lehrbüchern z. B. in Schuberts und Bardeys Sammlungen bereits u. z. T. vorzüglich behandelt und, streng genommen, abgeschlossen sind, so kann es doch nicht schaden, wenn oft Gesagtes immer wieder aufs neue wiederholt und eingeschärft wird, zumal wenn der Vortragende dem Gegenstande etwa eine neue Seite abgewinnt. Dennoch wünschten wir, dafs ein Schulmann von der Bedeutung Recknagels, bekannt von seinem schönen Vortrage auf der Wiener Philologenversammlung 1893 („Einrichtung und Methode des physikalischen Unterrichts an Gymnasien" s. u. Z. XXIV, 241 etc.) ein weniger oft behandeltes und dringenderes Thema sich ausgewählt hätte. —

Dies veranlafst uns, hier den Wunsch auszusprechen, es möchten in künftigen Sektionsversammlungen gewichtigere und noch wenig, bezw. weniger behandelte Themen besprochen und diskutirt werden und würde es sich wohl empfehlen, dafs für solche — natürlich zeitig genug angemeldete — Vorträge ein Referent und ein Correferent erwählt würde (wie es z. B. die Volksschullehrer in ihren Tagungen uns zuvorthun). Die Ankündigung „Thema vorbehalten" sollte überhaupt — auch in den übrigen Sektionen der Naturforscher-Versammlung — fortfallen! Niemand weifs, was der (augenblicklich um ein pafsendes Thema verlegene) Ankündiger aus seinem Haupte gleich dem Jupiter herausschütteln wird und niemand kann sich daher auf die Diskussion des betreffenden Themas (zu dem möglicher Weise auch Litteraturnachweise erforderlich sind) vorbereiten. Das „aus den Ärmeln schütteln" ist überhaupt eine üble Sache und bringt bei ernsten Beratungen niemals Segen. Möchten die künftigen Vorstände, bezw. Einführenden der Sektionen diesen unsern Wunsch beherzigen! —

Der Vortragende hatte in seinen einleitenden Worten u. a. gesagt, man müsse an den Volksschulunterricht anknüpfen. Referent bemerkte in der Diskussion demgegenüber, dafs dies seine Bedenken habe, da häufig im Volksschulunterricht Falsches gelehrt werde, was das sog. „Umlernen" veranlasst habe; deshalb seien ja in Preufsen die „Vorschulen" entstanden, in denen der Elementarunterricht direkt auf den höhern Schulunterricht zugeschnitten werde. Referent meinte nun, dafs dieser Zustand zu beseitigen sei dadurch, dafs die Unterrichtsbehörden dafür sorgen, dafs der Volksschulunterricht organisch in den Gymn. Unterricht hinüberleite und

---

*) Da der Herr Vortragende auf unser Gesuch, uns ein Resumé seines Vortrages zu überlassen, geschwiegen hat, so können wir nur einen kurzen und allgemeinen Bericht über denselben bringen.

dafs Mängel, wie das „Umlernen" beseitigt würden. Darauf schnitt der Vorsitzende K. dem Ref. das Wort ab, behauptend, dies gehöre nicht zur Sache! Mit Unrecht! Denn diese Bemerkung des Ref. war ja durch die einl. Worte des Vortragenden veranlafst.

III. Vortrag von Schülke etc. (s. oben Nr. 2 u. 9.) „Über die Dezimalteilung des Winkels".

Herr Dr. Schülke aus Osterode O/Pr. hielt sowohl in der Unterrichts-Sektion als auch in der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe einen Vortrag über die Dezimalteilung des Winkels vom Standpunkte des Unterrichts, den wir im Folgenden in einer vom Herrn Vortragenden selbst redigierten uns freundlichst überlassenen Zusammenfassung geben:

„Der stetige Fortschritt von Wissenschaft und Technik drängt zu einer immer eingehenderen Behandlung der Mathematik auf dem Gymnasium." Durch die preussischen Lehrpläne von 1891 sind z. B. Kegelschnitte und mathematische Geographie der Kugeloberfläche neu eingeführt, und eine gröfsere Berücksichtigung des perspektivischen Zeichnens und des „Könnens" d. h. des Aufgaben-Lösens wird allgemein gefordert. Andrerseits warnt der fortwährend ertönende Ruf „Überbürdung" vor einer stärkeren Anspannung der Kräfte, macht es vielmehr dem Lehrer zur Pflicht, jede Vereinfachung anzubringen, die mit dem Lehrziel verträglich ist.

Die Vorzüge der Dezimalteilung*) des Winkels sind: 1) Eine Einheit, wodurch alle Summen, Differenzen, Vielfache und Teile von Winkeln sich leichter bilden lassen, auch spart man Zeit durch den Wegfall von zwei Benennungen, und der Unterschied von Bogen- und Zeitminuten fällt fort. 2) Die Interpolation bleibt dieselbe wie bei den Logarithmen der Zahlen. 3) Statt Minuten, Sekunden, also gewöhnlich 4 Ziffern, genügen 1 oder 2, höchstens 3 Dezimalstellen. Aufserdem verleitet der Gebrauch von 3 Einheiten, dieselben immer hinzuschreiben, selbst da, wo sie garkeine Bedeutung haben; z. B. findet man häufig die Böschung eines Walles, die Neigung eines Berges, selbst die einer Angelschnur auf Sekunden angegeben. 4) Kleine Winkel lassen sich viel leichter bestimmen, denn log. sin 1,2°, sin 0,12°, sin 0,012°, unterscheiden sich nur durch die Kennziffer. 5) Die Umwandlung von Winkel- in Bogenmafs.

Gewöhnlich wird angegeben, dafs die 60-Teilung wegen des Gebrauchs in der Wissenschaft beibehalten werden mufs. Aber nur ein kleiner Teil der Schüler erfährt auf der Hochschule eine Vollendung seiner mathematischen Bildung (in Preufsen gelangen von etwa 17 000 Untersekundanern, welche Trigonometrie beginnen, 5 600 zur Reifeprüfung, und davon widmen sich 1700 dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften, dem Bau-, Ingenieur- und Bergfach sowie dem Militärdienst). Dieser geringe Bruchteil der ursprünglichen Zahl wird sich leicht an die Teilung gewöhnen, welche später für ihn zweckmäfsig ist; denn in der Wissenschaft werden thatsächlich 3 verschiedene Teilungen gebraucht, nämlich in der Geodäsie die Dezimalteilung des Quadranten (namentlich in Hessen, Württemberg, Belgien und Frankreich), in der Astronomie die alte 60-Teilung, aber wenn keine Rücksicht auf die früheren Beobachtungen und die wertvollen Instrumente zu nehmen ist, die Dezimalteilung des Grades. Die letztere findet sich auch in England (auf der 1. Seite des Nautical Almanac), in der Nautik (im Handbuch der Navigation, herausgegeben vom Reichs-Marine-Amt), in der Physik (Kohlrausch, praktische Physik). An dieser Thatsache werden auch die internationalen Verhandlungen, welche 1900 in Paris erfolgen, voraussichtlich nichts ändern; denn wer

---

*) Siehe d. Ztschr. 1896 S. 339.

jetzt schon Dezimalteilung braucht, wird nicht zu den schwerfälligen Minuten und Sekunden zurückkehren; andrerseits, selbst wenn Deutschland und Frankreich sich auf eine Dezimalteilung einigen würden, so können England und Amerika nicht folgen, weil den dortigen Schiffsführern und Steuerleuten die Dezimalrechnung nicht von Längen und Gewichten her bekannt ist. Bei dieser Sachlage ist für den Unterricht die Dezimalteilung des Grades zu empfehlen, denn sie bietet 1) die gleichen Rechenvorteile wie die des Quadranten, sie ist aber weiter verbreitet, 2) Die Entwickelung verläuft stetig, denn die Tertien des Ptolemaeus werden schon in der ganzen Welt durch Dezimalteile der Sekunden ersetzt, vielfach auch schon Sekunden durch Bruchteile von Minuten, 3) sie schliefst sich besser dem vorherrschenden Gebrauch an, sie erleichtert die Benutzung der Litteratur und 4) ist für die überwiegende Mehrzahl der Schüler der Zusammenhang mit Astronomie, Nautik und Erdkunde wichtiger, als die Übereinstimmung mit der Geodäsie.

In der Unterrichts-Abteilung erklärte sich ferner Herr Professor Ducrue-München, namentlich mit Betonung der praktischen Gesichtspunkte, in demselben Sinne und schliefslich sprach man sich einstimmig für die Dezimalteilung des Grades aus. In der gemeinsamen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe wurde überhaupt kein bestimmter Beschlufs gefafst, weil die Verhandlungen nur als Vorbereitung für den Pariser Kongrefs angesehen wurden. Die Bedeutung der Verhandlungen für den Unterricht liegt aber darin, dafs von den zahlreichen anwesenden Vertretern der Wissenschaft sich die Mehrzahl mit diesem vermittelnden Vorschlage einverstanden erklärten. Es sprach zunächst Mehmke, Stuttgart (Professor an der Technischen Hochschule) namentlich mit Berücksichtigung der Geodaesie für die Dezimalteilung des Quadranten. Bauschinger, Berlin (Vorsteher des Kgl. astronomischen Rechen-Instituts) erklärte die Dezimal-Bogen- und Zeitsekunde für zu klein und schilderte sodann drastisch die Schwierigkeiten, die sich für die Astronomen aus einer Abänderung der alten Teilung ergeben würden — 10 Jahre müfste man auf jede Fortarbeit verzichten, um die Fixsternkataloge, Planetentafeln u. s. w. umzurechnen. Weil aber ein fortwährendes Zurückgehen auf die Originalbeobachtungen notwendig ist, so würde die Arbeit des Umrechnens nie ein Ende erreichen. Dazu kommt, dafs Kreisteilungen und Uhren durch neue ersetzt werden müssen, was sehr erhebliche Kosten und Arbeitskräfte erfordern würde. Als 3. Leitsatz hatte er jedoch aufgesellt: „Wollen andere Wissenschaften von der dezimalen Teilung der bisherigen Einheiten durchgehends Gebrauch machen, so ist vom astronomischen Standpunkt dagegen um so weniger etwas zu erinnern, als die Astronomen dieselbe schon längst anwenden, wo es zweckmäfsig ist. Schülke, Osterode empfahl für den Unterricht aus den obigen Gründen die Dezimalteilung des Grades. In der Diskussion sprach Seeliger, München (Astronom) sich ebenso aus, Förster, Berlin (Astronom) hob namentlich die Vorteile der Dezimalteilung hervor, sprach aber gegen die Einführung derselben bei der Zeit. Neumayer, Hamburg (Seewarte) stimmte bei. Boltzmann-Wien und Warburg-Berlin (Physiker) erklärten die Dezimalteilung des Grades für annehmbar, die Zeit-Sekunde für unentbehrlich. Schmidt, München (Geodät) hat Jahre lang beide Dezimal-Teilungen nebeneinander gebraucht, im Interesse der Einheitlichkeit sprach er für die Dezimal-Teilung des alten Grades. Tesdorpf, Stuttgart (Präcisions-Mechaniker) erklärte, dafs praktische Schwierigkeiten nicht ausschlaggebend seien, dafs vielmehr die Mechaniker jede gewünschte Teilung herstellen würden. — Die Referate und Debatten werden durch die deutsche Mathematiker-Vereinigung dem Reichskanzler übermittelt mit der Bitte, den Vertreter Deutschlands in Paris in diesem Sinne zu informieren.

Mit der Dezimalteilung des Winkels hat sich auch der VII. internationale Geographen-Kongrefs, der vom 28. Sept. — 4. Okt. 1899 in Berlin tagte, beschäftigt. Derselbe beschlofs nach der Naturw. Rundschau S. 554:

Der Kongrefs wünscht die bestehende Zeiteinteilung sowie die Kreisteilung in 360° zu erhalten, erhebt aber keine Einwände gegen die Anwendung der Dezimalteilung des Grades.

IV. Vortrag von Krebs-Hagenau (s. o. No. 4.)

In welcher Weise kann der Realschulunterricht besonders in den Naturwissenschaften um den geographischen Unterricht konzentriert und ihm solchergestalt ein zeitgemässes Ziel wirtschaftlicher Vorbildung gesetzt werden?

Der Redner sagte etwa Folgendes: Die alten Sprachen, um welche bisher der Unterricht der humanistischen Anstalten konzentriert war, wurden dafür besonders geeignet gehalten, weil sie einen harmonisch ausgereiften und in sich abgeschlossenen Lehrstoff boten. Die Geographie ist dieses Vorzuges nicht teilhaftig. Sie ersetzt ihn durch andere. Vor allem eignet sie sich zur Entwicklung eines elementaren wirtschaftlichen Verständnisses. Diese ist mindestens gleichwertig, besonders an den realistischen Anstalten, der Entwicklung des historischen Sinnes. Seit der preufsischen sog. Schulreform ist aber an humanistichen Anstalten ein wichtiger Teil des altsprachlichen Unterrichts, die Lektüre, ausdrücklich in deren Dienst genommen. Seitdem ist also thatsächlich der humanistische Unterricht um den geschichtlichen, nicht mehr um den altsprachlichen konzentriert. Es erscheint als ein nicht unberechtigtes Verlangen, den Unterricht der Realanstalten ähnlich um den wirtschaftlich-geographischen zu konzentrieren. Botanik und Zoologie sollten dann vorzugsweise nach der morphologischen, floristischen und faunistischen Richtung, nicht so sehr nach der physiologisch-anatomischen betrieben werden, welche letztere aus pädagogischen Gründen ohnedies schwerlich bis zu der allgemein vorgeschriebenen Entwicklung der Beobachtungsfähigkeit verfolgt werden dürfte. Der chemisch-mineralogische Unterricht, an sich schon reich an wirtschaftlichen Momenten, kann das so begonnene Bild der Produktionsgeographie vervollständigen, aber auch durch Vermittelung der trockenen Destillation (Kohlenstoff) Ausblicke auf die Urgeschichte der Erde, bei Gelegenheit des Siliciums (Feuerstein, Glas) des Kupfers und Eisens auf diejenige des Menschengeschlechts und auf ethnographische Fragen eröffnen. Dem physikalischen Unterricht bietet die Physik der Atmosphäre eine Fülle wichtiger und der Beobachtung leicht zugänglicher Erscheinungen. Die Heranziehung fordert bei der Sprödigkeit und Wichtigkeit des Faches aber noch besonderes Studium. Der geschichtliche Unterricht könnte besonderen Wert legen auf eine Entwicklungsgeschichte der politischen Geographie, auch eingehen auf die natürlichen Ursachen geschichtlicher Vorgänge. Der Religionsunterricht ist durch das Missionswesen stark genug für geographische Fragen interressiert, um auf solche besondere Rücksicht zu nehmen. Im deutschen und neusprachlichen Unterricht kann durch die Lektüre die Geographie an Realschulen ähnlich unterstützt werden, wie die Geschichte an humanistischen Anstalten im altsprachlichen Unterricht. Besonders im neusprachlichen Unterricht erscheint diese Richtung und überhaupt die Bevorzugung der Lektüre eine Notwendigkeit, in Betracht der von F. v. Richthofen und Anderen erhobenen Klagen über die Schwierigkeit, mit der sich auch Realabiturienten in die neusprachliche Fachlitteratur hineinfinden. Mit dem Unterricht im Zeichnen kann nach Beobachtungen

des Verfassers an englischen Anstalten, auch an deutschen mehr für naturwissenschaftliche und geographische Zwecke erreicht werden.

In der schulhygienischen Debatte hatte der Vortragende Gelegenheit nochmals nachdrücklich auf die Unvereinbarkeit physiologisch-anatomischer Gegenstände mit den dem naturgeschichtlichen Unterricht vorgeschriebenen Ziele, der Entwicklung der Beobachtungsfähigkeit, hinzuweisen. Dies geschah einem von ärztlicher Seite gestellten, von pädagogischer Seite sonst wenig bekämpften Antrag gegenüber, daſs an den höheren Schulen von angestellten Schulärzten regelrechter Unterricht auch über sexualhygienische Fragen erteilt werden sollte.

Nach diesem Vortrage wendete der Vorsitzende K. in längerer Rede sich gegen die Ausführungen des Redners.*) Seine Polemik gipfelte — nach unserer Auffassung — in der Befürchtung (bezw. in der daran geknüpften Warnung), es möchte der geographische Unterricht nach den Ausführungen des Vorredners eine Gestaltung erhalten, durch die er sich in eine Anzahl ihm verwandter Disziplinen auflöse, so daſs von dem eigentlichen geographischen Unterricht wenig oder nichts mehr übrig bleibe. In der That ist diese Befürchtung nicht unbegründet und es ist nicht leicht, hier die richtige Grenze zu ziehen bezw. sie einzuhalten. Diese Befürchtung kann aber auch übertrieben werden. Ist uns doch selbst einmal von einem Geographen von Ruf**) der (beinahe beleidigende) Vorwurf gemacht worden, wir verständen absolut nichts vom geographischen Unterricht oder ständen nach seinem Ausdruck „dem Geiste der geographischen Wissenschaft fern“, weil wir — man höre! — eine (auf das Notwendige beschränkte) Anweisung zum Kartenzeichnen beim geographischen Unterricht, sowie auch eine Angabe der Staatsschulden im statistischen Teile forderten! (Vergl. Bd. XII, S. 300 ff.)

Der geographische Unterricht gilt allgemein als derjenige, bei welchem, wegen der vielfachen Berührungspunkte mit andern Disziplinen, die Konzentration am leichtesten vorgenommen werden kann. Es wäre daher für künftige Versammlungen ein sehr angemessenes Thema, „über die Grenzen der Konzentration beim geographischen Unterricht zu diskutieren. Wir empfehlen dasselbe der nächsten Sektions-Versammlung in Aachen. —

V. Die Schulhygieine-Verhandlungen.

Sitzung am 21. Sept. 1899.

Zu dieser zweifelsohne wichtigsten Sitzung der Unterrichts-Abteilung unter dem Vorsitz des Prof. d. Med. Cohn aus Breslau hatten die Herren Dr. Herbrich-München und Dr. Schmidt-Monnard-Halle, jener als Reallehrer, dieser als Arzt sich vereinigt zur Aufstellung von

Thesen zur Schulreform und Hygieine.***)

*) Der Vorsitzende griff überhaupt mehr als gut und bei Beratungen Brauch ist, in die Debatten ein. In solchem Falle muſs immer der Vorsitz auf den stellvertr. Vorsitzenden übergehen, der hier nicht vorhanden war.

**) s. Wagners Bearbeitung von Guthes Geogr. 5. Aufl. (1882) Bd. I, Vorw. S. XIII. Wir haben diese Bemerkung an einer andern Stelle d. Z. schon einmal energisch zurückgewiesen. Nicht nur an Privatschulen, sondern auch an einer Realschule und einem Gymnasium haben wir in einer Reihe von ca. 10—15 Jahren geographischen Unterricht erteilt und zwar als es bei den kläglichen Lehrmitteln noch recht schwierig und eine wirkliche Kunst war. Bei den gegenwärtigen vorzüglichen Lehrmitteln ist es weit leichter!

***) Der unverkürzte Vortrag von Herberich ist im Paed. Archiv Jahrg. 41, Heft 11, S. 641—658 zu lesen. In der Sektion muſste wegen Mangel an Zeit der Vortrag sehr gekürzt werden. In diesem Artikel

Dieselben sind im Paedag. Archiv (41. Jhrg., Hft. 10) veröffentlicht und zwar mit einigen Anmerkungen der Redaktion. Wir lassen dieselben, zugleich mit diesen Anmerkungen, hier folgen und bemerken, daſs wir den letzteren völlig beistimmen, daſs wir aber, unbeschadet unsers Berichts, zu denselben noch mancherlei zu bemerken hatten und auch bei den Verhandlungen thatsächlich bemerkt haben.

Thesen zur Schulreform.

1. Die geeignetste Grundlage höheren Schulunterrichts sind die Naturwissenschaften.*) Mit ihrem Geist müssen die höheren Schulen der Zukunft durchtränkt sein, und um sie als den natürlichen Mittelpunkt des Unterrichts haben sich die Muttersprache, fremde lebende Sprachen Mathematik und Geschichte zu gruppieren.

   Für die Gegenwart ist anzustreben die Vollberechtigung aller neunklassigen höheren Schulen, in erster Linie aber die des Realgymnasiums.

2. Zur Beseitigung der immer noch in weitem Umfang und zumteil sogar in hohem Grade bestehenden Überbürdung sowie zur Vermeidung gesundheitlicher Schädigungen der Schüler sind folgende Maſsnahmen zu treffen:
   a) Herabsetzung der Unterrichtsziele sowie Beschränkung und Vereinfachung des Unterrichtsstoffes;
   b) Beschränkung der Korrekturarbeiten und des Memorierstoffes sowie Eindämmung der vielfach noch herrschenden Neigung zum Verbalismus;
   c) Fortfall des Nachmittagsunterrichts;
   d) Festsetzung der Zahl der wissenschaftlichen Unterrichtsstunden auf 24 wöchentlich im Maximum;
   e) Einführung von 10—15 minutigen Pausen nach jeder Unterrichtsstunde;
   f) Einschränkung des fakultativen Unterrichts, vor allem in dem Sinne, daſs nur die besseren und arbeitskräftigen, keinesfalls aber die nur mittelmäſsigen Schüler zugelassen werden;
   g) Abschaffung aller Übergangs- und Versetzungsprüfungen, insbesondere auch der sogenannten Abschluſsprüfung zur Erlangung des Befähigungsscheines zum einj.-freiw. Dienst;
   h) Erleichterung der Abiturientenprüfung (wie in Preuſsen) durch Fortfall der mündlichen Prüfung für den Fall zufriedenstellender Leistungen**) in der schriftlichen Prüfung;
   i) Verlegung der gymnastischen Übungen auf die vom wissenschaftlichen Unterricht freie Tageshälfte;
   k) Fortfall des Gesangunterrichts.

3. Zur Beseitigung der ebenfalls in ausgedehntem Maſse bestehenden Überbürdung der Lehrer muſs auſserdem noch:
   a) Die Normalzahl ihrer wöchentlichen Unterrichtsstunden je nach dem Alter auf höchstens 16—18, die Maximalzahl auf höchstens 20 festgesetzt werden;

---

werden die gestellten Thesen nach pädagogischer und ärztlicher Richtung begründet und es ist jedem Lehrer, nicht bloſs dem naturwissenschaftlichen, die Lektüre und das Studium dieses Artikels zwecks Erlangung eines eigenen, sichern Urteils dringend zu empfehlen, auch wenn dieses Urteil in manchen Punkten schlieſslich von dem der Antragsteller abweichen sollte.

*) Dies ist unmöglich: Die Muttersprache muſs die Grundlage der Unterrichts bilden. Die Red. d. päd. A.

**) „in der Klasse und". Die Red. d. päd. A.

b) die Normal- und Maximalzahlen der Schüler einer Klasse in folgender Weise geregelt werden mit der Bestimmung, dafs bei Überschreitung der Normalzahl die Klasse geteilt werden **kann**, bei Überschreitung der Maximalzahl geteilt werden **mufs**:

	normal:	maximal:
Untere Klassen:	30	35
Mittlere Klassen:	25	30
Obere Klassen:	20	25

c) zur Erledigung der Schreibgeschäfte jeder Anstalt ein Sekretär beigegeben werden;
d) verboten werden, dafs die Abiturientenprüfung der Schüler zugleich als eine Gelegenheit zur Prüfung der Leistungen der betreffenden Lehrer oder gar der Anstalt als solcher betrachtet wird;
e) müssen die akademisch gebildeten Lehrer an den höheren Schulen dem Einkommen, dem Rang, den allgemeinen Avancementsverhältnissen und der Art der Titelbezeichnung nach mit den Richtern und Verwaltungsbeamten auf gleiche Stufe gestellt werden, da ungerechtfertigte Zurücksetzung und daraus entspringende Kränkung und Verbitterung auf das Nervensystem in hohem Grade nachteilig wirken.

4. Zweckmäfsig erscheint es ferner:
a) Das Schuljahr im*) Herbst mit einem festen Datum zu beginnen (etwa Mitte oder 2. Hälfte des September);
b) die Ferien so zu ordnen, dafs in der heifsen Zeit (Juli, August, September) eine längere ununterbrochene Ferienzeit (etwa zwei Monate) besteht;
c) die sogenannten Vorschulklassen an den höheren Schulen sämtlich abzuschaffen;
d) in den oberen Klassen elementaren Unterricht in der Hygiene namentlich auch auf sexuellem Gebiet einzuführen;
e) zur Erteilung dieses Unterrichts sowie zur gesundheitlichen Überwachung der Schule, der Schüler und der Lehrer an den höheren Lehranstalten Schulärzte anzustellen**);
f) mehr als bisher die akademisch gebildeten Lehrer zu leitenden Stellen in der höheren Unterrichtsverwaltung zu berufen.

(Mit geringen Änderungen sind diese Thesen angenommen. Wir kommen im nächsten Heft darauf zurück. Die Red. d. päd. A.)

Die sehr animierte, ja mitunter beinahe leidenschaftliche Diskussion bewies, welch grofses Interesse die Teilnehmer an diesen Verhandlungen hatten. Leider veranlafste die **Menge** der Thesen — es waren mit den Unterthesen etwa 23 — grofse Eile und Beschleunigung der zu fassenden Resolutionen. Diese so wichtigen Unterrichtsfragen wurden u. E. mehr durchgepeitscht, als ruhig durchgesprochen. Hier wäre **weniger mehr gewesen!** Daher konnten auch die gefafsten Beschlüsse nicht ausgereift sein, sie waren beinahe überstürzt. Bei der Eile konnten nach unserer Wahrnehmung selbst gewiegte Zeitungsreferenten am Berichterstatter-Tische nur schwer folgen.***)

---

*) „Frühjahr oder". Die Red. d. päd. A.

**) Hier hat die Red. d. päd. A. schwerwiegende Bedenken, besonders gegen die „Bewachung" der Lehrer.

***) Durch mancherlei an uns gerichtete Fragen derselben, besonders nach den Namen und Persönlichkeiten der Sprecher, wurden wir, zumal bei der gleichzeitigen Beteiligung an der Debatte, in unsern Aufzeichnungen sehr gestört, so dafs wir dieselben schliefslich ganz aufgeben mufsten.

Es lagen, um die Verhandlungsthemen nochmals übersichtlich zusammenzustellen, vier Hauptfragen zur Beantwortung vor:

I. Welche Unterrichtsfächer sollen (bezw. welches U.-Fach soll) künftig Grundlage, bezw. Mittelpunkt, des Gesamtunterrichts werden und welche sollen sich um dieselben gruppieren?

II. Wie ist der Überbürdung der Schüler und

III. wie der Überbürdung der Lehrer zu steuern?

IV. Wie ist der Lehrplan und wie die soziale Stellung der Lehrer zu gestalten, bezw. zu verbessern?

Die obige Hauptthese 1) wurde nun zuvörderst auf den Antrag des Schulrats Dr. Kerschensteiner in folgende (etwas zahmere) Form gebracht, in der sie zwar denselben Gedanken, doch nicht so apodiktisch, ausspricht:

a) Für die höheren Schulen können die Naturwissenschaften eine ebenso geeignete Grundlage bieten, als die sprachlich-historischen Fächer.

b) Die Vollberechtigung aller 9klassigen höheren Schulen ist anzustreben.

Man sieht, die Antragsteller der ursprünglichen These gehen mutiger und selbstbewufster vor. Gleichwohl dürfte die These, selbst in dieser zahmeren Form, nicht nur in philologischen, sondern auch in naturwissenschaftlichen Kreisen Widerspruch erfahren. Denn der naturwissenschaftliche Unterricht, so wichtig er auch ist, wird seiner Natur nach niemals Mittelpunkt des Gesamtunterrichts werden können, weil er, wie jeder andere, den sprachlich-logischen erst zur Voraussetzung hat. Ohne den letztern ist der naturwissenschaftliche unmöglich oder er bleibt minderwertig, unwissenschaftlich, sinkt zu einer Art Abrichtung herab. Man kann sich eine Allgemein- oder Gesamtbildung ohne naturwissenschaftliche denken — sie wird einseitig und deshalb mangelhaft sein, die frühere nur philolog. gebildete Generation mufste sich mit ihr begnügen — aber eine rein naturwissenschaftliche Bildung ohne jede sprachlich-logische, ist geradezu undenkbar. Auch widerspricht die Oberherrschaft der Naturwissenschaft der harmonischen Ausbildung des Geistes und erzeugt ebenso Einseitigkeit, wie die Alleinherrschaft jedes andern Unterrichtsfachs. Der sprachlich-logische Unterricht aber kommt allen Unterrichtsfächern zu Gute, er beherrscht alle oder — um ein Bild zu brauchen — er nimmt alle unter seine Fittige, bedeckt und schirmt sie, durchdringt und durchgeistigt alle. Irre ich nicht, so wurden auch vereinzelte Stimmen laut zu Gunsten des humanistischen Gymnasiums, so z. B. von Weyl, Dozent in Charlottenburg.

Dafs man bei b) den Satz bezüglich der Realgymnasien fortliefs, geschah wohl nur der Oberrealschule zu Liebe. Die Realgymnasien haben ohne Frage die erste Anwartschaft auf die Vollberechtigung, weit mehr, als die viel jüngeren Oberrealschulen.

In 2) durften die Unterthesen b, e, f, h, i auf vollen Beifall rechnen. Die These a) wurde abgeändert in: „Beschränkung und Vereinfachung des Unterrichtsstoffes, soweit sie die Unterrichtsziele nicht schädigt.“ Man hätte hinzufügen sollen: Verbesserung der Unterrichtsmethode und möglichst gute Vorbereitung der Lehrer auf ihr Lehramt. Denn ohne diese Voraussetzungen (Bedingungen) ist die Beschränkung unausführbar. Eine solche wohlthätige Beschränkung wäre — wie Ref. hervorhob — z. B. auch die, dafs man nicht drei Fremdsprachen gleichzeitig lehre. Denn der normal beanlagte Mensch und auch der Durchschnittsschüler, könne — so führte Ref. aus — gleichzeitig höchstens zwei Fremdsprachen, wenn es gründlich sein soll, erlernen. Gerade dieser gleichzeitige Betrieb dreier Fremdsprachen

sei eine Ursache der beklagten Überbürdung der Schüler, die man doch gerade bekämpfen wolle! Ref. fand, wie es schien, für diese Ansicht kein Verständnis; denn es zeigte sich keine Zustimmung, wenigstens keine offenkundige.

In der Schüler-Überbürdungsfrage zeigte sich auch nicht volle Übereinstimmung, vielmehr traten auch Widersprüche hervor. Ein Redner z. B. — wie es schien ein Italiener (Petrusci? Arzt?)*) — forderte geistige Abhärtung und Übung statt Herabsetzung der Ziele. Die Diskussion hinterliefs den Eindruck, dafs die Ärzte trotz der langjährigen, umfangreichen und anscheinend auch wissenschaftlich gründlichen Untersuchungen über Ermüdung und drgl. zur Übertreibung neigen. Wenigstens lassen sie einen wichtigen Faktor aus ihren Untersuchungen fort — oder behandeln ihn mindestens oberflächlich — nämlich die schädlichen Wirkungen, welche der Unfug der vielfach üblichen zeitraubenden Sports (Reit — Fahrrad — Ballspiel — Kneip — Tanz — Liebes-Sp.) erzeugen. Es mag ja schwierig sein, die Ursachen der Lernermüdung von denen der Sportermüdung (man gestatte diese kurzen Ausdrücke) zu trennen, aber die letztern sind unleugbar vorhanden und mischen sich unvermerkt, dem Scharfsinn der Arzte zum Trotz, unter die erstern. Daher bereitet sich auch in Lehrerkreisen eine Reaktion gegen die Übertreibung der Ärzte vor.**)

Die These c) kommt mit a) in Konflikt, wenn der Vormittagsunterricht nicht — event. mit Einschiebung einer Turn- oder Spielstunde***) — bis 1^h oder 2^h Nachmittags ausgedehnt wird. Ref. wies hier auf Einrichtungen hin, wie er sie an Schulen in Hamburg und Wien kennen gelernt und mit erprobt hat.

Die These 2k wurde mit grofser Einmütigkeit, beinahe Entrüstung, verworfen. Ihre Aufstellung, veranlafst durch Entdeckung einiger dem Gesang zugeschobenen Kehlkopfkrankheiten seitens einiger Ärzte (s. Berberichs Art. S. 654), erregte offenbar Verwunderung. In der That ist der Gesangsunterricht beinahe der einzige, welcher gewissenhaft betrieben, noch am meisten den Eindruck einer Kunst gewährt (vergl. die berühmten Kirchenchöre der Gymnasien, z. B. Thomanerchor in Leipzig u. a.), während der Zeichen- und Schreibunterricht (einzelne Ausnahmen abgerechnet) schon mehr dem Handwerksmäfsigen sich nähert.

Über die Thesen 3a—e herrschte so ziemlich Übereinstimmung, besonders über c. Die These d) aber mufste die Verwunderung der aufserbairischen Teilnehmer erregen und sprach Ref. demgemäfs sich darüber aus, indem er äufserte, dafs eine solche Praxis, wenigstens in Sachsen, geradezu unmöglich sei. Denn wenn ein k. Schulinspektor sich über die Leistungen der Lehrer unterrichten wolle, so benütze er dazu nicht die Abiturienten- oder ähnliche Prüfungen, sondern gehe in die Lehrstunden derselben.

Auch die Thesen 4a—f durften meist auf Zustimmung rechnen. c) konnte sie nur bedingungsweise erlangen, wenn nämlich (s. unsere Bemerkungen zu Recknagels Vortrag) der Volksschulunterricht in den mathem.-

---

*) Derselbe fehlt im Mitgliederverzeichnis, das überhaupt sehr unvollständig war.

**) Man sehe: Suck, die gesundheitliche Überwachung der Schüler, ein Beitrag zur Lösung der Schularztfrage. Hamburg-Leipzig, Vofs 1899. — Van Ekeris, Notwendigkeit, Aufgabe und Stellung der Schulärzte. Sammlung pädag. Vorträge von Meyer-Markau. Bonn, Soennecken 1899.

***) Zu einer solchen Spielstunde gehört freilich ein Garten mit Spielplatz am Hause, wie ihn z. B. manche Privatschulen besitzen. Über solche wohlthätige, ja notwendige Lokalerfordernisse (Schulgärten, Spielplätze etc.) schwieg sich die Versammlung auffallender Weise ganz aus! Nicht minder die Thesen.

naturw. Fächern der oberen Klassen reformiert wird, so daſs die Ursachen der Schöpfung dieser Voranstalten fortfallen.

In These 4e erregte die „Bewachung der Lehrer“ seitens der Schulärzte (s. d. Anm. d. Redaktion des paed. Archivs!) offenbar Anstoſs. Soweit darf doch die Aufsicht dieser Herren nicht gehen! Daſs Niemand hiergegen sich erhob und daſs überhaupt auch in manchen andern Punkten das Wort nicht genommen wurde, vielmehr Schweigen Platz griff, muſs auf Rechnung der (schon gerügten) Eile bei den Verhandlungen gesetzt werden.

Physikalischer Vortrag

von Dr. Fischer, Privatdozent d. Physik a. d. techn. Hochschule in München (d. 21. Sept. 1899).

Der Vortrag enthielt folgende z. T. wirklich ausgeführte, z. T. angekündigte Demonstrationen, von denen wir hier nur die Themata angeben können. 1) Zum Beharrungs- und Trägheitsgesetz (mittels Schwungmaschine). — 2) Zur Einführung des Massenbegriffs (m. Spiralfeder). — 3) Abhängigkeit der Bewegung von Kraft, Masse und Einwirkungsdauer (Schnur an Walze). — 4) Fallbewegung (Schnüre mit Bleigew., Versuch v. Hankel). — 5) Gesetz von actio und reactio (m. Elektrom.). — 6) Neues Wellenmodell (m. Bleicylinder). — 7) Wellenmodell von Thomson und Vincent (mit Bezieh. auf Helmholtzs Dispers.-Th.). — 8) Sichtbarmachung von Interferenz einer Stimmgabel.

Der Vortrag muſste leider nach einstündiger Dauer wegen anderweiter Besetzung des Lokals unterbrochen werden. Die genauere Angabe der uns vom Vortragenden mitgeteilten und meist von ihm selbst erdachten Experimente müssen wir für eine spätere Mitteilung verschieben.

Teilnehmer-Liste.*)

Nr.	Name	Stand	Wohnort
1	Angermann	Stud. Med.	Salzburg
2	Archenholz	Astronom (Dir.)	Treptow bei Berlin
3	Baginsky*)	Prof. (?)	Berlin
4	Blaul*)	Ob.-Reg.-R. im Cult.-Min.	München
5	Beuriger	Obl. (?)	Bonn
6	Frau Beuriger	Gattin desselben	Bonn
7	Braun	Prof. (?)	München
8	Brock (?) Otto v.	Physiker	Berlin
9	Burmeister	Oberl. (?)	Grünberg i. Schl.
10	Cohn	Prof. med.	Breslau
11	Ducrue	Gymn.-Prof.	München
12	Düll	K Real.-L.	München
13	Effert	K. R.-Prof.	München
14	Erismann	a.o. Prof. u. Red. d. Ztschr. f. Gesundheitspflege	Zürich

*) Bei allen solchen Mitgliederverzeichnissen ist als Übelstand zu bezeichnen die schwere — oder nicht — lesbare Handschrift vieler Personen. Es würde sich daher empfehlen, bei solchen Gelegenheiten einen Diener mit der Feststellung der Namen am Eingange des Saales zu beauftragen.

Nr.	Name	Stand	Wohnort
15	Frankenbach	R.-Dir.	Liegnitz
16	Fries	Frau	München.
17	Fries	Frl.	München
18	Frühwald	K. R.-L.	München
19	Geller	cand. med.	München
20	Griesbash	Prof. med.	Mülhausen-Basel
21	Henneberg	Dr. med.	Darmstadt
22	Herbrich	Realschullehrer	München
23	Hoffmann	Red. ds. Ztschr.	Leipzig
24	Kerschensteiner	Stadtschulrat	München
25	Klein	Rektor des R.-G.	München
26	Koeppe	Privatdozent d. Med.	Gießen
27	Korrmann	Arzt	Leipzig
28	Krebs	Gym.-Lehrer	Hagenau i. E.
29	Pasquier	Univ.-Prof. med.	Louvain (= Löwen) in Belgien
30	Preyer	Student (?)	München
31	Recknagel	Realg.-Rektor	Augsburg
32	Reinhardt	Oberl. (?)	Frankfurt a. M.
33	Reum	Oberl. (?)	Barmen
34	Rudel	Prof.a.d.Industrieschule	Nürnberg
35	Schmelcher	Reallehrer	Landsberg
36	Schmidt	Reallehrer	München
37	Schotten	O. R.-Dir.	Halle a. S.
38	Schülke	Gymn.-Obl.	Osterode in O.-Pr.
39	Schumacher	Gymn.-Prof.	München
40	Schmall (?)	Arzt	Egeln (?)
41	Sickenberger	Rektor (?)	München
42	Spier*	(?)	Frankfurt a. M.
43	Trautsch	Oberl. (?)	Chemnitz
44	Wentzel	Gymn.-Prof.	München
45	Weyl	Dozent (?)	Charlottenburg
46	Wittmann	Reallehrer	Memmingen

Die mit * hatten sich nur in die 2. Liste (Disk. über Schulhygiene) eingezeichnet.

Die mit (?) waren entweder unlesbar oder ihr Stand etc. war nicht oder nicht genau angegeben.

Da die Vorträge No. 12 in Verbindung mit No. 8 (S. 267) den Hochschul-Unterricht betrafen, so kann der Bericht hierüber erst im nächsten Jahrgang (Heft 1) erscheinen. Ebenso mufsten wegen Raummangel die Berichte über den Internat. Mathematiker-Kongrefs in Zürich, die Direktoren-Konferenz in Schleswig-Holstein und die Schulmänner-Versammlung in Bremen für das 1. Heft des neuen Jahrgangs zurückgestellt werden.

Die Handelshochschule zu Leipzig.

Die Entwickelung dieser neugegründeten Anstalt ist nach dem Bericht des Studiendirektors auch in dem begonnenen vierten Semester eine sehr erfreuliche. Neu immatrikuliert wurden 76 Studierende, darunter 46 Inländer und 30 Ausländer. Im ganzen sind bis jetzt 320 Studierende an der Handelshochschule immatrikuliert und 72 exmatrikuliert worden, sodafs der augenblickliche Bestand 248 Studierende (aufser den Hörern) beträgt. Das für die Studierenden des vierten Semesters neu eingerichtete Musterkontor, das sich soviel wie möglich an die kaufmännische Praxis anpafst, ist voll besetzt. Die Mitglieder der Prüfungskommission für die Handelshochschule sind vom Königlich Sächsischen Ministerium des Innern vor kurzem ernannt worden. Die ersten Prüfungen an der Handelshochschule (Diplomprüfung für Kaufleute und Lehramtsprüfung für Handelsschullehrer) werden Ostern 1900 stattfinden. — Für die Anstalt ist jetzt auch eine Krankenkasse in Wirksamkeit getreten, die sich im wesentlichen an die bewährten Einrichtungen der hiesigen Universitätskrankenkasse anschliefst.

Briefkasten.

A. Allgemeiner.

1) Wir erhalten häufig Beiträge mit dem Ansuchen „Ins nächste Heft!“ Das ist fast immer unmöglich, da das „nächste Heft“ meist schon Monate vorher besetzt ist; wir auch unter den gleichwertigen Beiträgen die Altersfolge (Anciennetät) berücksichtigen müssen!

2) Die Aufgabensteller werden wiederholt ersucht, mehr Aufg. aus der Praxis d. Lebens (Anwendungen) zu bringen: Technik, Architektur, Nautik, Astronomie, polit. Arithmetik, aus Naturw. etc. Auch vermissen wir häufig noch Umschläge mit Aufschrift ($^1/_2$ Bg.).

3) Die Progr.-Referenten werden dringend ersucht, ihre Berichte einzusenden.

B. Besonderer.

Quittungen über erhaltene Beiträge.

A. i. M. Lie als Schulmann. — **Fr.** i. L. (Pomm.). Zum Problem der Tris. und biquadrat. Gl. — **H.** i. Ch. Logarithmen negativer Zahlen. — **H.** i. B. Rez. Holzm. viel zu spät für Heft 8. Aufserdem Berechnung des Kugelinhalts. — **K.** i. H. (Els.) Ausführlicherer Art. über das betr. Thema. — **L.** in W. (Posen). Dringend ersuchen wir Sie, von weiteren kleinen Beiträgen (Notizen) abzusehen, da wir die vorliegenden kaum in 3 Heften unterzubringen wissen. — **L.** i. D. Das Neueste über d. math. Lehrstoff etc. — **R.** i. L. Bericht über die Handels-Hochschule. — **S.** i. **R.** Entrüstungsschreiben. Dafs der Art. von K. einen so fürchterlichen Lokalzeitungskrieg veranlafst hat, wundert uns nicht. Wie kann man aber auch erwarten, dafs zwei auf so grundverschiedenen Standpunkten stehende Parteien sich jemals vereinigen werden? Im nächsten Jhg. wollen wir den Grundfehler aufzeigen. — **W.** i. Th. Begründung des Caval. S. — **X.** i. Y. Sie schreiben, Sie seien von der Notwendigkeit einer H.-H. nicht überzeugt; andere auch nicht! —

Rezensionen erhalten von: **W.** i. F. (Abh. z. Gesch. d. M.); **G.** i. **M.** (v. Br. Gesch. d. Trig.); **N.** i. D., **Pe** i. Z., **St.** i. Pr., **M.** i. O., **Dr.** i. Dr. Rezensionen mathem. Bücher u. Pr.-Sch.

NB. Allen Sendungen, die eine Antwort aufserhalb dieses Briefkastens oder eine Rücksendung von Manuskripten erfordern, bitten wir **das erforderliche Porto (20 Pf.) beizulegen. Für gewünschte rasche Antworten empfiehlt sich eine Postkarte mit Rückantwort.**

Zeitschrift

für

mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Ein Organ für Methodik, Bildungsgehalt und Organisation der exakten Unterrichtsfächer an Gymnasien, Realschulen, Lehrerseminarien und gehobenen Bürgerschulen.

(Zugleich Organ der Sektionen für math. und naturw. Unterricht in den Versammlungen der Philologen, Naturforscher, Seminar- und Volksschul-Lehrer; giebt auch Mitteilungen über den „Verein zur Förderung des Unterrichts i. d. Mathematik und i. d. Naturw.")

Unter Mitwirkung

der Herren Prof. Dr. Bauer in Karlsruhe, Univ.-Prof. Dr. Frischauf in Graz, Dr. Günther, Prof. a. d. techn. Hochschule in München, Gymnas.-Prof. Dr. Haas in Wien, Geh.-R. Dr. Hauck, Prof. an der techn. Hochschule in Berlin, Gewerbeschul-Dir. a. D. em. Dr. Holzmüller in Hagen, Gymnas.-Oberl. Müsebeck in Herford, O.-R.-Dir. Dr. Schotten in Halle und Prof. Wertheim in Frankfurt a/M.

herausgegeben

von

J. C. V. Hoffmann.

Dreifsigster Jahrgang.

8. Heft.

Ausgegeben am 12. Dezember 1899.

Mit 8 Figuren.



Leipzig,

Druck und Verlag von B. G. Teubner.

1899.



Dr. W. Eichhorn:

Die Zusammenstellung der „Regelhefte" ist der Beobachtung entsprungen, daß der Unterricht mit der Fassung und Begründung der Sätze im Lehrbuche meist nicht auskommt, daß also das Lehrbuch meist erst zum praktischen Gebrauche zurecht gemacht werden muß. Dazu kommt, daß das Lehrbuch auf die leichte Ermöglichung der Repetitionen keine Rücksicht nimmt. Daher sollen die „Regelhefte" nicht eigentlich ein neues Lehrbuch sein, sondern vielmehr ein **Schüler-** und ein **Lehrerbuch**, vor allem ein **praktisches Buch**, welches auf die Bedürfnisse des **Schülers**, des **Unterrichtes**, aber auch des **Unterrichtenden** gleichmäßig Rücksicht nimmt.

Die Regelhefte bieten folgende Vorteile:

1. **Leichteres Einprägen** seitens des Schülers.
2. **Eigene Kontrolle** seitens desselben.
3. Der Denk- und Sprechweise des Schülers angepaßten **Ausdruck**.
4. Trotzdem **streng mathematische Fassung**.
5. **Brauchbarkeit** an der Seite eines **jeden Lehrbuches** und **jeder Aufgabensammlung**.
6. Anschaffung **ohne große Kosten** vermöge der Trennung in Einzelhefte.
7. Die Regelhefte **ersparen das Fragen** bei den Wiederholungen. Der Schüler **fragt sich selbst**. Das geht **rasch** von statten. **Diktate** sind **überflüssig**.
8. Sie ersparen die **Vorbereitung der Wiederholungen**.
9. Sie ermöglichen eine **gewisse Regelmäßigkeit** der Wiederholungen bei größter **Zeitersparnis**.
10. Sie bieten in den **Wiederholungstafeln** eine beschränkte Zahl charakteristischer Beispiele zur allseitigen **Wiedereinübung** der **Anwendung**.
11. Sie geben in **kürzester Form** auch **die Beweise**.

Dadurch sollen die Regelhefte erzielen:

1. **Entlastung** des Schülers und des Unterrichtenden.
2. **Präzision des Ausdruckes** im ganzen Unterrichte.
3. **Präsenz des Wissens** infolge der leicht anzustellenden **Wiederholungen** der **Sätze**, **Beweise** und **Beispiele**.
4. Beseitigung des Unterschiedes zwischen Fassung im Lehrbuch und Wortlaut im Unterricht. Die Fassung des Heftes ist **unmittelbar** brauchbar.
5. **Sicherheit** in den **Operationen**.

Da nun die „Regelhefte" auch das Rechnen vom Standpunkte der Mathematik aus darstellen, und einige Begriffe und Verfahrungsweisen, die für den praktischen Erfolg von besonderer Bedeutung sind, von Anfang an hervorheben, so ergiebt ihre Benutzung noch

1. **Einheitlichkeit** des ganzen mathematischen Unterrichts: Eine Regel gilt für alle Stufen.
2. Erleichterung des Verständnisses durch Einführung mathematischer Anschauungen schon im Rechnen.
3. Sicherheit des **mathematischen Blickes** in der Behandlung von Aufgaben.
4. Verhütung zahlreicher **Fehler.**

Des Genaueren hat der Verfasser die Ziele, welche ihm bei der Abfassung der „Regelhefte" vorschwebten, in der denselben beigegebenen „Begleitschrift" dargelegt, welche auch zugleich die für den Gebrauch der Hefte erforderlichen Anweisungen giebt.

Die Verlagsbuchhandlung verfehlt nicht, auf diese neue, gerade wegen ihrer **praktischen Brauchbarkeit** zu begrüßende Veröffentlichung noch besonders hinzuweisen. Eine etwaige Einführung werde ich auf Wunsch durch Lieferung von Freiexemplaren an arme Schüler, an die etwa bestehende Unterstützungsbibliothek oder in jeder sonst gewünschten Weise bereitwilligst erleichtern. **Den Herren Direktoren und Fachlehrern stehen Freiexemplare zur Prüfung behufs event. Einführung zu Diensten.**

Leipzig, Poststr. 3.

Hochachtungsvoll und ergebenst

B. G. Teubner.

Bestellzettel umstehend!

Begleitschrift

zum

Arithmetischen Regelheft

als

Vorwort und Gebrauchsanweisung.

Das Bedürfnis, dem Schüler den mathematischen Lehrstoff in übersichtlicherer und für die unmittelbare Benutzung brauchbarerer Form zu geben, als der theoretische Teil der Lehrbücher ihn meist bietet, ist alt. Es erklärt sich aus dem Umstand, daß die Lehrbücher in den meisten Fällen zwar Gewicht auf eine logisch strenge Darstellung im Euklidischen Sinne legen, darüber aber die praktischen Bedürfnisse des Unterrichtes vergessen, sodaß das Lehrbuch meist erst für den wirklichen Gebrauch zurecht gemacht werden, oder aber das Diktat zu Hilfe genommen werden muß.

Mehrfach schon sind Bücher erschienen, die dem erwähnten Übelstand abhelfen wollen.[1])

Trotzdem erscheint es nicht überflüssig, im vorliegenden „Regelheft mit Wiederholungstafeln" den Versuch gerade vom Standpunkte der Praxis noch einmal zu machen. Regel, Wiederholung, Anwendung in allen Formen, darauf beruht das Können in der Elementarmathematik. Daher gliedert sich das Regelheft in zwei Abteilungen: Regeln und Wiederholungstafeln. Sie zielen darauf ab, Theorie und Anwendung auf die bequemste Weise, schnell und ohne besondere Veranstaltung, ohne großen Zeitverlust so gründlich einprägen und jederzeit wiederholen zu können, wie sie die anfängliche Darstellung im Unterricht gegeben hat.

Das Regelheft giebt also alle Sätze in einer möglichst brauchbaren Form, so kurz und präzis, aber auch so deutlich wie möglich, damit der Schüler im Gebrauchsfalle selbständig danach verfahren kann. Es soll ein Schüler- und Unterrichtsbuch sein, nicht eigentlich ein Lehrbuch, möglichst praktisch und bequem, ein Hilfsbuch, das neben dem eigentlichen Lehrbuche zu benutzen ist und da eintritt, wo das Lehrbuch versagt. Um die Anschaffung zu erleichtern, ist es in einzelne Hefte geschieden, deren Inhalt sich

---

1) z. B. Servus, Regeln der Algebra; Bork und Poske, Hauptsätze der Arithmetik.

ungefähr mit den Klassenpensen deckt. Die Fassung der Regel ist unmittelbar der Ausdrucks- und Denkweise des Schülers angepaßt, sodaß die Regel stets unverändert angeführt[1]) werden und danach auch gerechnet werden kann. Zur Bequemlichkeit für den Schüler ist die Anordnung so gewählt, daß ein schnelles und sicheres Wiederholen oder Einprägen zu Hause stattfinden kann. Ebenso soll das Buch aber auch dem Unterrichtenden möglichste Bequemlichkeit bieten, indem es einesteils Fragen erspart, andernteils bei Repetitionen der Regeln und Übungen deren Anwendung ohne besondere Veranstaltung ermöglicht.

Die Regelhefte lehnen sich an die verbreiteten Aufgabensammlungen von Bardey, Heis, Lieber rc. an, ohne jedoch im Einzelnen einer derselben zu folgen. Da also die Regeln lediglich nach ihrer sachlichen und praktischen Zusammengehörigkeit geordnet sind, so wird man finden, daß die Hefte auch an der Seite anderer, um nicht zu sagen aller Aufgabensammlungen und Lehrbücher gebraucht werden können.

Das Regelheft kann in der verschiedensten Weise benutzt werden:

1. Die Regeln.

a. Die durchgenommenen Sätze werden zur häuslichen Repetition und Einprägung aufgegeben. Hierbei hat sich der Schüler selbst zu kontrollieren (s. Anweisung im Heft I).

b. In derselben Weise kann das Abfragen in der Stunde vor sich gehen — wodurch dem Unterrichtenden die Mühe des Fragestellens erspart wird.

c. Ganze Abschnitte oder nur die Hauptsätze eines Gebietes können zur Repetition aufgegeben und in der Stunde abgefragt werden, ohne daß sie im Unterrichte erst wieder besprochen werden müssen. So kann die Repetition eine stehende Einrichtung werden, da sie in kürzester Zeit und ohne Mühe seitens des Lehrers vorzunehmen ist.

d. Einzelne Schüler können leicht zur privaten Wiederholung gewisser Teile des Pensums angehalten werden.

2. Die Wiederholungstafeln dienen zur mündlichen Behandlung am Schlusse eines Abschnittes des Pensums oder eines Teiles desselben. Bei späterer Wiederholung fällt die vorherige Durchnahme weg. Im einzelnen benutzt man sie folgendermaßen:

a. Zu jeder Aufgabe werden mündlich die Resultate angegeben, wenn nötig mit Entwickelung und kurzen Erklärungen über die vorzunehmende Veränderung.

b. Bei jedem Beispiele wird angegeben, was für eine Art von Aufgabe es ist.

---

1) Womit nicht gesagt sein soll, daß der Einzelne je nach seinem persönlichen Geschmacke nicht Änderungen treffen oder Regeln streichen könnte.

c. Bei jeder Aufgabe wird die Regel angegeben, nach der sie zu rechnen ist.

d. Nach *a, b, c* können einzelne Schüler zur privaten, schriftlichen oder mündlichen Einübung eines gewissen Abschnittes der Beispiele angehalten werden.

Auch die Wiederholungstafeln stellen eine nützliche Ergänzung zu den meisten der gebräuchlichen Aufgabensammlungen dar, da sie an der Hand einer beschränkten Zahl charakteristischer Beispiele in kurzer Zeit die Wiedereinübung eines ganzen Gebietes ermöglichen.

Durch die Benutzung der Regelhefte in der angegebenen Art soll möglichste Präsenz und Sicherheit des Wissens und eine gewisse Gleichmäßigkeit des Erfolges erzielt werden.

Dem gleichen Zwecke soll es dienen, daß auf einige für die Sicherheit in den Operationen wichtige Begriffe, Auffassungs- und Verfahrungsweisen von vorn herein besonderes Gewicht gelegt wird. Das ist erstens der Begriff der Sorte und der Sortenvereinigung. Selbst einfache Aufgaben, wie sie als Zwischenresultate immer vorkommen, z. B.

$$a \cdot 1 - 1 \qquad 4a^3 + 3a^4$$

$$\frac{3b}{a} - \frac{1}{5} \cdot \frac{b}{a} \qquad 3a^3 : 3a^4$$

$$\frac{3b}{a} - \frac{1}{5} \cdot \frac{a}{b} \qquad 3a^3 - 3a^4$$

geben häufig zu Fehlern Veranlassung. Das Verständnis solcher Fälle wird erleichtert und die Sicherheit im Rechnen erhöht durch stete Anwendung des Begriffes der Sorte und Sortenvereinigung. Dadurch fallen Aufgaben wie

$$3a + a,\ 3a + b,\ 3\sqrt{5} + 7\sqrt[3]{5},\ -3ab + ab,\ 7a^m - a^n,$$

$$6\sqrt[4]{ab} - \sqrt[4]{ab},\ 5a^3 - a^3,\ 7a^m - a^m,\ 2\frac{a}{b} + \frac{3a}{b},\ \frac{6x^2}{y^3} - \frac{x^2}{y^3}$$

alle unter dieselbe Kategorie, nämlich der Sortenvereinigung, und der Schüler wird leicht verstehen, ob die Aufgabe „geht" oder nicht, da er ein ganz allgemein gültiges und plausibles Kriterium zur Hand hat. Natürlich ist der Begriff der Sorte auf Produkt-, Bruch-, Potenz- und Wurzelsorten auszudehnen.

Eine weitere Quelle von Fehlern entspringt daraus, daß der Schüler den Bau der Aufgabe nicht versteht und infolge dessen die einzelnen Zahlen in falsche Verbindung bringt.

Bei eingliederigen Aufgaben, bei denen die Sammlungen es leider gar oft bewenden lassen, wird diese Erscheinung allerdings weniger häufig auftreten. Aber erst die zusammengesetzte Auf-

gabe zeigt ja das wirkliche Können, und der Zielpunkt der Elementarmathematik, die Gleichung, ist eine zusammengesetzte Aufgabe.

Daher ist auf den Begriff des Gliedes von Anfang an das größte Gewicht zu legen. Die Behandlung einer jeden Aufgabe beginnt mit der Angabe der Glieder und der sich daran schließenden genauen Analyse jedes einzelnen derselben. Daher spielt die Regel Heft I, 53, welche die Disposition für die Analysis angiebt, die wichtigste Rolle im ganzen arithmetischen Unterrichte. Nur wenn der Schüler stets den Bau der Aufgabe richtig übersieht, wird er nach und nach selbständig und sicher werden.

Eine weitere Quelle der Unsicherheit ist die Anwendung der Klammern. Daher ist es nützlich, die Klammern stets zu setzen, wo sie theoretisch als Kennzeichen der Zusammenfassung notwendig sind, und dieses Setzen der Klammern auch jedesmal besonders hervorzuheben, damit der Schüler darin zu einer festen Gewohnheit gelange. Bei fortgeschrittenem Verständnis wird er dann leicht dazu kommen, sie wegzulassen, wo sie überflüssig sind.

Von einigem Einflusse auf den Erfolg des Unterrichtes sind endlich auch Äußerlichkeiten, unter denen oft die Übersichtlichkeit des Schreibens und dadurch auch die Richtigkeit der Rechnung leidet. Daher ist in der Mathematik Sorgfalt auf eine möglichst übersichtliche äußere Darstellung der schriftlichen Aufgaben zu verwenden, woraus sich die Notwendigkeit gewisser Ordnungsregeln ergiebt (s. Heft I, 239—247.) Ganz im allgemeinen empfiehlt es sich, in der Mathematik eine steilere Schriftlage und eine Form der Buchstaben anzuwenden, welche mehr der gedruckten Form derselben nahe kommt.

Besonders ist darauf zu achten, daß der Sinn des Gleichheitszeichens streng gewahrt wird, daß also vor und hinter demselben stets derselbe Wert steht und die Aufgabe immer als Ganzes entwickelt, nicht stückweise berechnet und wieder zusammengesetzt wird. Daher ist auch die Haupt- und Nebenrechnung streng zu sondern.

Einen stets verwendungsbereiten Vorrat sicheren Wissens zu erzielen bedeutet gewiß schon einen nennenswerten Erfolg des Unterrichts. Aber das ist nicht der letzte Zweck, den das Regelheft im Auge hat. Zwar sollen die Regeln immer die Grundlage liefern, auf welcher die gestellten Fragen sicher und mit korrektem Ausdrucke beantwortet werden, vor allem aber sollen sie in der Art ihrer Fassung als Beispiele einer klaren, strengen, und doch dem Horizonte des Schülers angepaßten mathematischen Ausdrucksweise dienen, die den Schüler nach und nach befähigen, das, was er sagt, klar und präzis zu sagen, sich eindeutig auszudrücken, kein Wort zu viel, aber auch keines zu wenig zu setzen. So werden die Regeln gewissermaßen eine Phraseologie der

mathematischen Unterrichtssprache liefern, die es dem Schüler ermöglicht, sich über einen mathematischen Gegenstand klar und prägnant zu äußern. Darin liegt ein wesentlicher Teil des geistigen Gewinnes des mathematischen Unterrichtes, der nämlich in einem speziellen Falle eine Schulung in streng logischer Denk- und Sprechweise erzielen soll.

Eine präzise Ausdrucksweise stellt aber nicht bloß einen logischen Gewinn für den Schüler dar, sondern wird vor allem auch seiner Fertigkeit im Lösen von Aufgaben und der nach und nach zu erreichenden Selbständigkeit in der Behandlung zu gute kommen. Wer richtig sprechen will, muß denken. Deshalb zwingt das Sprechen zum Nachdenken, und daher soll dem Schüler möglichst viel Gelegenheit zum Sprechen gegeben werden. Also sind neue Aufgaben zunächst stets an der Tafel zu rechnen, und dieses Rechnen an der Tafel oder mit der Klasse soll stets vom Sprechen begleitet sein. Der Schüler soll stets angeben, was er thun will, und warum er es thut. Das die Handlung begleitende Wort prägt zugleich den Gang der Entwickelung fester ein. Mit der Analyse, der denkenden Besprechung, beginnt die Behandlung einer Aufgabe, und diese mündliche Besprechung ist mit der Klasse bei jeder neuen Art von Aufgabe so lange fortzusetzen, bis jeder Einzelne imstande ist, den Bau der Aufgabe und die Regeln, nach denen verfahren werden soll, richtig anzugeben oder zu wiederholen, die Aufgabe also mit „begleitendem Texte" zu rechnen. Natürlich tritt das begleitende Wort mit zunehmender Sicherheit wieder zurück. So wird der Schüler auch bei den häuslichen Arbeiten und wo er sonst auf sich selbst angewiesen ist, sich daran gewöhnen, nachzudenken. Im folgenden ist ein Beispiel dafür angegeben, wie die Analyse einer der Hauptaufgaben des Tertiapensums anzustellen ist, und wie der mündliche Ausdruck stets das Tafelrechnen zu begleiten hat.

$$(a - 2b)(-\underline{2a} + \underline{3b}) - (2a - 3b)(3\underline{a} - \underline{b})$$

Analysis: Die Aufgabe besteht aus 2 Gliedern. Das erste heißt +[1])[3]) Klammer[3]) mal Klammer[2]), das zweite — Klammer mal Klammer. Das erste Glied ist eine Multiplikationsaufgabe (ein Produkt) zweier Summen, das zweite ebenfalls. Summen werden multipliziert, indem man .... und das Resultat in Klammern setzt.

---

1) Es ist wichtig, die zu ergänzenden Zeichen (+, .) anzuführen, damit der Schüler sich an eine gewissenhafte Zeichensetzung gewöhnt.

2) Der Klammerinhalt wird nur angeführt, wenn es notwendig ist, damit die Klammer als eine einzige Zahl kenntlich wird.

3) Jedes Glied oder Vorzeichen ꝛc., welches genannt wird, ist auch zu zeigen.

Lösung[1]): Wir führen zuerst die Multiplikation der ersten beiden Summen aus. Ist gleich: Klammer: Wir multiplizieren das erste Glied[2])[3]) der zweiten Summe mit jedem Gliede der ersten Summe[3]), und zwar zuerst die Vorzeichen: —[3]) mal +[3]) ist —, a mal 2a ist $2a^2$; — mal — ist +, 2a mal 2b ist 4ab. Jetzt multiplizieren wir das zweite Glied[4]) der zweiten Klammer mit jedem der ersten[3]): rc. Klammer zu, minus Klammer rc. Jetzt lösen wir die Klammern auf, indem wir bei der ersten die Klammer und ihr Vorzeichen streichen und alle Vorzeichen in der Klammer unverändert wieder hinschreiben, giebt: . . . Darauf wird die zweite Klammer aufgelöst, indem wir . . . und alle Vorzeichen in der Klammer[5]) umkehren, giebt: . . . Endlich vereinigen wir die gleichen Sorten: $-2a^2 - 6a^2$ giebt $-8a^2$, $2ab + 3ab$ giebt $5ab$, $+ 9ab$ . . . . giebt[6])

Ein ähnliches, bis ins Einzelne feststehendes mündlich-schriftliches Verfahren empfiehlt sich für alle übrigen Hauptaufgaben der Arithmetik (Brüche addieren, Ausziehen der Quadratwurzel rc.), sodaß schließlich das arithmetische Rechnen dieselbe Stufe mechanischer Sicherheit erreicht, wie das Rechnen mit gewöhnlichen Zahlen.

Bemerkungen zu den einzelnen Heften.

1.

Der Rechenunterricht in Quarta hat neben der Übung in der mechanischen Fertigkeit und neben der Behandlung von Aufgaben aus dem kaufmännischen Rechnen besonders Rücksicht zu nehmen auf die Vorbereitung der Arithmetik. Geschieht das nicht, so wird sich leicht eine Lücke zwischen dem Rechnen und der Arithmetik ergeben, die zu Schwierigkeiten führt. Das kann vermieden werden, wenn man den Rechenunterricht, ohne seinen eigentlichen Zielen zu nahe zu treten, aus einem selbständigen Unterrichtsgegenstande mehr zu einem Hilfsmittel werden läßt, das die spätere mathematische Anschauungsweise vorbereiten soll. Dazu ist aber notwendig, daß die Regeln in einer Fassung benutzt werden, die ohne weiteres für den späteren arithmetischen Unterricht brauchbar ist, und

---

1) Das Beispiel soll zugleich die Multiplikation der Klammern und das Auflösen derselben zeigen, giebt also die Entwickelung in ihrer anfänglichen Breite, die später natürlich sehr zu kürzen ist, da Teile dieser Aufgabe schon früher erledigt sind.

2) Wird unterstrichen.

3) Jedes Glied oder Vorzeichen rc., welches genannt wird, ist auch zu zeigen.

4) Zweimal unterstrichen.

5) Unterschied des Klammervorzeichens und des Vorzeichens des ersten Gliedes!

6) Jede Sorte in verschiedener Weise unterstreichen, damit kein Glied vergessen wird.

daß ferner auf die Behandlung mehrgliederiger Zahlenaufgaben besonderes Gewicht gelegt wird. Die zusammengesetzten Bruchaufgaben verlangen zunächst die Fähigkeit, mit allen Arten von Zahlen in allen Verbindungen rechnen zu können, dienen also der mechanischen Sicherheit, sie verlangen aber auch eine strenge Analysis vor der Lösung, fördern also den Einblick in den Bau der Aufgabe und die Klarheit im Gebrauche der mathematischen Ausdrücke, endlich aber verlangen sie eine streng mathematische Darstellung, d. h. Ordnung und Übersicht in den Äußerlichkeiten. Daher erklären sich die aufgestellten Ordnungsregeln und Musterbeispiele für das schriftliche Rechnen.

Das ist gewissermaßen die äußere Vorbereitung für den arithmetischen Unterricht. Ebenso von Bedeutung ist jedoch die innere, die in der Betonung gewisser, für später wichtiger Begriffe und Anschauungsweisen besteht. Abgesehen von dem Begriffe des Gliedes ist es der Begriff der Sorte und seine Anwendung bei der Vereinigung der Zahlen, der, wie oben hervorgehoben, einer äußerst nützlichen und mannigfaltigen Verwendung in der Arithmetik fähig ist und darum dem Schüler nicht früh genug zugänglich gemacht werden kann. Dadurch wird eine Hauptschwierigkeit der Arithmetik in dem vorbereitenden Unterrichte erledigt und damit der eigentliche Anfang der Mathematik auf eine Stufe verlegt, auf der man meistens an Mathematik noch gar nicht denkt. Denn da es sich hierbei schließlich um ganz elementare Gegenstände handelt, so hindert nichts, auch schon in Quinta auf die späteren Ziele Rücksicht zu nehmen, wie ja auch die Regeln schon in Quinta in der für später geeigneten Form zu geben sind, das Regelheft z. T. also auch schon in Quinta benutzbar erscheint. So würde der Rechenunterricht schließlich ganz systematisch und unmerklich in den arithmetischen Unterricht hinüberführen, dem Schüler das Verständnis erleichtern und die Sicherheit in der Anwendung fördern.

Von besonderem Werte ist es, den Schülern ein Mittel zur Kontrolle der Richtigkeit ihrer Lösungen an die Hand zu geben durch die Annäherungsrechnungen, die bei unbequemen Zahlen vor groben Fehlern schützen und das schätzungsweise Rechnen üben (s. Heft I, Tafel 15).

Der Text der Regeldetriaufgaben soll nur als Beispiel einer möglichen mündlichen Ausdrucksweise gelten. Die Kopfrechentafeln machen auf Vollständigkeit keinen Anspruch.

2.

Bei der Einführung in die Arithmetik ist möglichste Vereinfachung angestrebt: 1) Rechnen mit allen Arten positiver und negativer Zahlen, 2) Sortenvereinigung, 3) Klammern. In letzterem Abschnitt

(Auflösung der Klammern) sind alle Regeln über Addition und Subtraktion von Summen und Differenzen enthalten.

Mit den Beweisen wird man zuerst nicht zuviel Zeit verlieren, sie aber bei Gelegenheit im Zusammenhang behandeln, da sie später wieder gebraucht werden.

Statt der Definition ist öfter das Beispiel gesetzt, wo es für die Anschaulichkeit gut schien.

Es ist nützlich, Potenzen mit bestimmten Exponenten schon auf dieser Stufe ausführlich zu behandeln, um den Begriff der Potenz möglichst klar zu machen. Dazu dient die Verknüpfung der Potenzen durch verschiedene Rechnungsarten und die Berechnung von Potenzen nach den Grunddefinitionen, z. B.

$$\left(\frac{2}{3} a^2 b^3\right)^2 = \frac{2}{3} a^2 b^3 \cdot \frac{2}{3} a^2 b^3 = \frac{4}{9} a^4 b^6 .$$

3.

Einige Abschnitte wie z. B. über das Vorzeichen der Potenz, über die irrationalen und imaginären Zahlen sind lediglich aus Gründen der theoretischen Vollständigkeit ausführlich wiedergegeben. Im Unterrichte sind sie nur soweit zu behandeln, als das Verständnis der Sache es erfordert, wenn man nicht besonderes Gewicht darauf legt. Immerhin ist eine möglichst übersichtliche Darstellung dieser schwierigen Kapitel versucht worden.

4.

Unter den Regeln über den Logarithmus ist eine ganze Zahl von Sätzen, die man sonst meist nicht findet (53, 70, 85 rc.): Sie scheinen aber zur Förderung der Klarheit über den Begriff des Logarithmus und über das Verhältnis der Zahlen zu ihren Logarithmen nicht überflüssig.

Am Schlusse dieser Begleitschrift erfülle ich gern die Pflicht, Herrn Dr. O. Richter, Oberlehrer am Kgl. Gymnasium zu Leipzig, der um das Zustandekommen des Werkchens gerade in dem vom Verfasser angestrebten Sinne das wesentlichste Verdienst hat, für seine umsichtige Mitarbeit den besten Dank auszusprechen.

Göttingen, Kaiser Wilhelm-Realschule, Herbst 1899.

Dr. W. Eichhorn.

Druck von B. G. Teubner in Leipzig.

Vierstellige Logarithmen-Tafeln

nebst mathematischen, physikalischen und astronomischen Tabellen

für den Schulgebrauch zusammengestellt

von

Dr. A. Schülke.

Zweite verbesserte Auflage.

Preis 80 Pfg.

Die Bestrebungen des Verfassers zur Vereinfachung und besseren Ausnutzung des mathematischen Unterrichts sind bekannt. Sie erstrecken sich namentlich auf Beseitigung des überflüssigen Zahlenballastes. Durch zahlreiche Abhandlungen (z. B. Zeitschr. f. Gymn. 1895 S. 193, Zeitschr. f. mathem. Unterr. 1895 S. 401, Programm-Arbeit Osterode, Ost-Pr., 1897) ist wohl endgültig nachgewiesen, daſs vier Stellen für alle Schulzwecke genügen. Dies wurde durch den Beschluſs der Versammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen Unterrichts Göttingen 1895 anerkannt, auch die Direktoren-Versammlung für Ost- und Westpreuſsen 1899 hat den Leitsatz angenommen, daſs die Gefahr einer zu groſsen Belastung der Schüler sehr vermindert werden kann, wenn in allen Anstalten . . . . vierstellige Logarithmentafeln statt fünfstelliger benutzt werden.

Sodann wird eine Erleichterung bei der Winkelteilung möglich, wenn man z. B.

48 Grad 41 Minuten 26,3 Sekunden
durch 48,69 Grad

ersetzt, wodurch nicht allein die Bezeichnung abgekürzt ist, sondern auch alle Rechnungen und Interpolationen wesentlich erleichtert werden. Dieser Vorschlag fand anfangs viel Widerspruch, weil behauptet wurde, daſs die Schule nicht mit solchen Neuerungen vorgehen dürfe, so lange die Wissenschaft an der alten Teilung festhält. Diese Frage ist jedoch in eine neue Entwicklungsstufe getreten dadurch, daſs die Naturforscher-Versammlung 1899 sowohl in der Unterrichts-Abteilung als auch in der allgemeinen Sitzung sich mit diesem Gegenstande beschäftigt hat. In der letzteren wurde zwar kein Beschluſs

gefafst, weil die Frage noch 1900 auf dem Pariser Kongrefs international behandelt werden soll; es geht jedoch aus dem Bericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung über diese Sitzung hervor, dafs die Dezimalteilung bereits vielfach in der Wissenschaft gebraucht wird und dafs die weitere Ausdehnung wahrscheinlich ist. Die Unterrichts-Abteilung hatte sich einstimmig für die Dezimalteilung des Grades erklärt.

Die Tafel von A. Schülke ist so entworfen, dafs 1) möglichste Einfachheit, Übersichtlichkeit und Kürze der Rechnung erreicht und dafs 2) durch Beifügung von zahlreichen Tabellen die häufigere Anwendung der Mathematik auf wirkliche Verhältnisse ermöglicht wird. Nähere Ausführungen findet man in der Besprechung vierstelliger Logarithmentafeln Zeitschr. für mathem. Unterr. 1895 S. 241 und 1899 S. 83.

Mit Genehmigung der hohen Behörden ist Schülkes Logarithmentafel bereits an etwa 20 höheren Lehranstalten in den Unterricht eingeführt, z. B. in

Cassel (Kgl. Friedrichs-Gymn.)
Danzig (Kgl. u. Städt. Gymn.)
Frankfurt a. M. (Kaiser-Friedrich-Gymn.)
Göttingen (Kgl. Gymn.)
Königsberg i. Pr. (Altst.-, Kneiph.- u. Wilhelms-Gymn.)
Marburg (Kgl. Gymn.)
Naumburg (Dom-Gymn.)
Oldenburg (O.-R.)
Dt. Wilmersdorf bei Berlin (Bismarck-Gymn.).

Es kann daher die Tafel den Herren Fachlehrern der Mathematik zur Prüfung für etwaige Einführung angelegentlich empfohlen werden.

herein in den Mittelpunkt des Unterrichts tritt und diesen so ausschliefslich beherrscht, dafs — wenigstens auf der Unter- und Mittelstufe — ein besonderes Lehrbuch völlig überflüssig wird.

Das Gleiche auch für den geometrischen Unterricht zu erreichen ist der Grundgedanke des vorliegenden Buches.

Allein eine sklavische Nachahmung arithmetischer Aufgabensammlungen würde diesem Zwecke wenig entsprechen; der strenger gegliederte Inhalt der Geometrie erfordert vielmehr, dafs bei aller Rücksicht auf methodische Behandlung das System im ganzen wie im einzelnen überall klar erkennbar bleibe. Um jedoch auch in dieser Beziehung für die produktive Mitarbeit der Schüler, auf die das Buch ein entscheidendes Gewicht legt, Raum und Möglichkeit zu gewinnen, wird erst in methodisch geordneten Aufgaben das systematisch zu gruppierende Material herbeigeschafft und durch die eigenartige Form ihrer Behandlung das Bedürfnis nach sachlicher Anordnung der gewonnenen Ergebnisse geweckt.

Der zu entwickelnde Satz wird zuerst an einfachen Einzelfällen in seinen Umrissen anschaulich erkennbar gemacht; dann wird durch geeigneten Wechsel in den Elementen und ihren Bezeichnungen das Wesentliche seines Inhaltes vom Nebensächlichen geschieden und er selbst auf die der betreffenden Stufe angepafste abstrakte Form gebracht. Aus dieser werden in planmäfsigem Wechsel zwischen induktivem und deduktivem Verfahren bemerkenswerte Sonderfälle und Lösungsmethoden für neue Aufgaben abgeleitet, um letztere dann in Verbindung mit bereits Bekanntem zur Quelle neuer Erkenntnis zu machen.

Jedem Aufgabenabschnitt folgt eine systematische „Zusammenfassung“, welche in ihrem ersten Teile die wichtigsten Erklärungen, in ihrem zweiten sämtliche für den Weiterbau des Systems nur irgend in Betracht kommenden Lehrsätze aufführt. Durch dreifach abgestuften Druck sind dieselben ihrer Wichtigkeit nach gekennzeichnet: nur die fettgedruckten sollen dem Gedächtnis einverleibt werden, die anderen mögen vorübergehend angemerkt oder auch nur gelegentlich nachgeschlagen werden, wofür ein ausführliches „Sachverzeichnis“ die bequeme Möglichkeit (auch für die häusliche Arbeit der Schüler) bietet. Die übliche schematische Beweisform dagegen ist grundsätzlich vermieden. Denn nach der Absicht des Verfassers sollen die Schüler nicht sowohl Beweise lernen, als sich durch zweckmäfsige Übungen Beweismethoden einprägen und deren Anwendung aneignen. Zu diesem Zwecke sind den in den „Zusammenfassungen“ aufgeführten Lehrsätzen nur Hinweise auf die Nummern derjenigen Aufgaben angefügt, welche das zu ihrem Beweise nötige Material, teilweise

in katechisierender Form, darbieten, die betreffenden Aufgaben aber sind wiederum durch Sterne hervorgehoben und mit Hinweisen auf ihre in den „Zusammenfassungen“ systematisch gesammelten „Ergebnisse“ versehen. Somit hat der Schüler für häusliche Wiederholungen sowohl des jeweiligen Pensums, als namentlich auch früherer Abschnitte eine sichere und ausreichende Grundlage, es wird ihm aber in keinem Falle die Denkarbeit erspart. Zugleich ist dem Lehrer für die Bethätigung seiner Persönlichkeit vollste Freiheit gelassen, sowohl bezüglich der mehr induktiven oder mehr deduktiven Form der Darbietung als auch hinsichtlich des Grades der Verallgemeinerung, bis zu welcher er den Beweis auf der betreffenden Klassenstufe durchzuführen für angemessen hält.

Während die Zahl der besternten, d. h. für den Weiterbau des Systems notwendigen Aufgaben so knapp bemessen ist, dafs sie auch bei beschränkter Zeit bequem und sicher erledigt werden können, ist der Übungsstoff so reichhaltig und vielseitig, dafs auch nach dieser Richtung hin dem Geschmack des Lehrers und seiner persönlichen Methode voller Spielraum bleibt; und die Unterabteilungen der einzelnen Nummern sind so zahlreich, aber auch so nahe verwandt, dafs für häusliche Arbeiten, die nicht blofs die Einübung von Formen bezwecken, sondern einen Wertmesser für selbständige Leistungen abgeben sollen, immer nur einer Gruppe von wenigen Schülern die nämliche Aufgabe gestellt zu werden braucht, während die schulmäfsige Vorbereitung für alle gleichzeitig und von einheitlichem Gesichtspunkte aus erfolgen kann.

In der Fremdwörterfrage nimmt das Buch eine vermittelnde Stellung ein; z. B. sind Ausdrücke wie kongruent, symmetrisch, parallel, Projektion, Diagonale, Hypotenuse, Kathete, Potenz, ferner die üblichen Vierecksbezeichnungen in Ermangelung ungekünstelter und mathematisch unzweideutiger Übersetzungen unbeanstandet gelassen. Im übrigen dient das „Sachverzeichnis“ zugleich als Wörterbuch für Verdeutschungen, von denen einige, z. B. „Mafskreis“ für Transporteur (vgl. „Mafsstab“), „Zergliederung“ für Analysis, „Aufbau“ für Konstruktion, „Ringkreise“ für concentrische Kreise neu sein dürften.

Figuren sind nur in beschränkter Zahl und nur solchen Aufgaben beigegeben, auf welche im Laufe des Unterrichts öfters zurückgegriffen werden mufs. Im übrigen sollen die Schüler sich gewöhnen, mit dem Bleistift in der Hand zu arbeiten; denn das Skizzieren von Figuren sowohl, wie die saubere Ausführung von Zeichnungen sind gerade die Punkte, wo die Selbstbethätigung zuerst einsetzen mufs, und die fruchtbarste Vorbereitung für die verstandesmäfsige Durchdringung und Verarbeitung der sinnlichen Anschauung. „Sinnliche Vorstellungen in gehöriger Stärke machen die sicherste Grund-

lage für einen Unterricht aus, dessen guter Erfolg abhängig ist von der Art, wie der Zögling die Vorstellungen des Räumlichen innerlich bildet" (Herbart, a. a. O. § 102).

Die Methode des Verfassers ist von ihm bereits in der Beilage zum 53. Jahresbericht der Oberrealschule zu Oldenburg (Ostern 1897, Nr. 699) in einer Abhandlung „Aufgaben für den Anfangsunterricht in der Geometrie" (auch in Buchform erschienen) theoretisch und praktisch der Öffentlichkeit unterbreitet worden. Die Abschnitte für Mittel- und Oberklassen haben aufser ihm auch befreundete Fachgenossen nach dem Manuskript seit Jahren unterrichtlich erprobt; endlich hat er auch die von der Kritik ihm erteilten Ratschläge und Winke bei der Bearbeitung des nun vorliegenden Buches sorgfältig erwogen und benutzt.

Vor allem hält sich dasselbe in der Gliederung des Stoffes streng an die amtlichen Lehrpläne — vergl. das nachstehende Inhaltsverzeichnis. Die dort näher bezeichneten Abschnitte XVI—XIX sind namentlich mit Rücksicht auf den Gymnasialunterricht so bearbeitet, dafs sie auch in anderer Reihenfolge, mit beliebiger Auswahl, behandelt oder einzeln ganz überschlagen werden können.

Druck und Ausstattung des Buches haben allgemeine Anerkennung gefunden und sind von berufener Seite als „vornehm" und „mustergültig" bezeichnet worden.

Über des Verfassers „Aufgaben für den Anfangsunterricht in der Geometrie" sagt Herr Prof. Pietzker in einem mit seiner Genehmigung freundlichst zur Verfügung gestellten Privatbriefe: „. . . es ist sehr wünschenswert, das Schustersche Buch den Fachgenossen durch eine geeignete Rezension zu empfehlen, denn der Grundgedanke ist neu und verdient die höchste Beachtung. . . . Wirklich einmal etwas Neues und Originales auf einem Gebiete, wo so viel Wiederkäuerarbeit verrichtet wird."

Ferner liegen u. a. folgende Urteile in der Fachpresse vor:

Mathematische Unterrichtsblätter 1898, Nr. 3 (Oberl. Dr. Uckermann):

„Wer unter diesem Titel eine Aufgabensammlung gewöhnlichen Stils erwartet, befindet sich im Irrtum. Das Buch soll vielmehr die Ausführung eines neuen Gedankens sein, der nicht blos dem Anfangs-, sondern überhaupt dem geometrischen Unterricht zu Grunde gelegt werden soll. Der Verfasser strebt nichts geringeres an, als die Verdrängung des Lehrbuchs durch die Aufgabensammlung. Wie in der Arithmetik fast der ganze Wissensstoff durch Beispiele erlernt wird, während das Lehrbuch eine untergeordnete Rolle spielt, oder gar nicht gebraucht wird, so soll auch die Geometrie durch fortgesetzte Beschäftigung mit geeigneten Aufgaben gelehrt werden. Es ist von selbst klar, dafs eine in diesem Sinn geschriebene Aufgabensammlung eine methodische Anordnung und lückenlose Folge aufweisen mufs, die es ermöglicht, den

Lehrgang auf sie zu gründen" (Vorr. S. 4). Die Aufgabe wird so zusammengestellt, und die Beweise derart durch analysierende Fragen eingeleitet, dafs sich dem Schüler die geometrischen Wahrheiten von selbst ergeben. Oft genug wird ja die Forderung genetisch-heuristischer Unterrichtsmethode betont und wenigstens von der jüngeren Generation auch der Unterricht thatsächlich nach dieser Methode ausgeübt. Aber ein Buch, in dem, wie im vorliegenden, das geometrische Pensum in jeder Richtung diesen Ansprüchen gemäfs durchgearbeitet wäre, ohne dabei dem persönlichen Geschmack des Lehrers vorzugreifen (Vorr. S. 6), existierte unseres Wissens bis jetzt noch nicht. In diesem Sinne hätte der Verfasser auch sein Buch methodische Anleitung für den Unterricht in der Geometrie nennen können. Es wäre höchst wünschenswert, dafs diesen Aufgaben für den Anfangsunterricht bald auch das Pensum höherer Klassen, in ähnlicher Weise behandelt, nachfolgte."

Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen X (Dir. Holzmüller):

„Auf 85 Seiten werden einfache Aufgaben konstruktiver, beweisender und berechnender Art behandelt. Seine gesunden methodischen Grundsätze setzt der Verfasser im ausführlichen Vorwort auseinander. Dort befindet sich mancher nützliche Wink für den Lehrer."

Jahresberichte über das höhere Schulwesen XII, 1897 (Dir. Thaer):

„Der Verfasser verlangt, dafs dem geometrischen Unterricht gerade wie dem arithmetischen eine Aufgabensammlung zu Grunde gelegt wird. Die gefundenen Sätze werden in ein Merkbuch eingetragen, als häusliche Aufgaben dienen Zeichnungen und dazugehörige Erläuterungen. Korrektheit der Sprache wird in hohem Mafse verlangt. . . . Behandelt hat der Verf. nach einigen stereometrischen Vorübungen den Winkel, das Dreieck, Beziehungen zwischen Winkeln des gleichschenkligen Dreiecks, Parallellinien, das Viereck, zentrische Figuren, Grenzbestimmungen, Deckungsfähigkeit, Inhaltsberechnungen. Die Abhandlung ist sehr zu empfehlen."

Zeitschr. f. mathem. u. naturwissenschaftl. Unterr. 1899, 3 (Dr. Stegemann):

„Bei der Bearbeitung dieses Buches ist der Verfasser von dem Grundsatze ausgegangen, dafs, wie im arithmetischen Unterrichte die Aufgabensammlung das wichtigste Lehrmittel ist, so auch im geometrischen Unterrichte ein derartig eingerichtetes Übungsbuch zu Grunde gelegt werden müsse, dafs ein besonderes Lehrbuch daneben entbehrlich sei. Diesem Grundsatze entsprechend soll das Buch für das erste Jahr des geometrischen Unterrichts ausreichen.

In allen Abschnitten ist ein so reichlicher Übungsstoff gegeben worden, dafs es dem Lehrer möglich ist, seine Auswahl je nach dem Bedürfnis zu treffen. Den Schlufs jedes Kapitels bildet eine „Zusammenfassung", in welcher die durch die behandelten Aufgaben erworbenen Erklärungen und Sätze zusammengestellt werden. Dadurch soll das Lehrbuch entbehrlich gemacht werden.

. . . Es mufs anerkannt werden, dafs das Buch sehr sorgfältig durchgearbeitet ist, und dasselbe kann daher den Fachlehrern zur Beachtung und zur Prüfung der darin vorgeschlagenen Methode bestens empfohlen werden. Das Buch läfst sich übrigens auch neben einem Lehrbuche oder Leitfaden beim Unterrichte mit Vorteil benutzen."

Inhalt von Ausgabe A.

Abschnitt I. Die Raumgröfsen.

Abschnitt II. Der Winkel.

Abschnitt III. Das Dreieck.

Abschnitt IV. Das gleichschenklige Dreieck.

Abschnitt V. Das Viereck.

Abschnitt VI. Inhaltsberechnung.

Abschnitt VII. Örter und Kongruenzsätze.

Abschnitt VIII. **Der Kreis.**

Abschnitt IX. **Kreisvielecke.**

Abschnitt X. **Flächengleichheit.**

Abschnitt XI. **Streckenverhältnisse.**

Abschnitt XII. **Verhältnisse am Dreieck.**

Abschnitt XIII. **Ähnlichkeit.**

Abschnitt XIV. **Regelmäfsige Figuren, Kreisberechnung.**

Inhalt von Ausgabe B.

Abschnitt VIII. Der Kreis. Seite

Abschnitt IX. Kreisvielecke.

Abschnitt X. Flächengleichheit.

Abschnitt XI. Streckenverhältnisse.

Abschnitt XII. Verhältnisse am Dreieck und am Kreise.

Abschnitt XIII. Ähnlichkeit.

Abschnitt XIV. Regelmäfsige Figuren, Kreisberechnung.

Abschnitt XV. **Wiederholungs- und Ergänzungsaufgaben, algebraische Methoden.**

Der **Inhalt von Ausgabe B** schliefst mit Abschnitt XV, jedoch sind aus diesem die schwierigeren Aufgaben, namentlich solche, die auf Gleichungen zweiten Grades führen, weggelassen, teilweise auch durch leichtere ersetzt. Die einfacheren Aufgaben über Verhältnisse am Kreise, welche in A sinngemäfs die Einleitung zu Abschnitt XVI bilden, sind in B dem Abschnitt XII angefügt; dieser führt deshalb hier die Überschrift „Verhältnisse am Dreieck und am Kreise".

Im übrigen entsprechen sich beide Ausgaben wörtlich, so dafs z. B. ein Schüler, der bis UII nach B unterrichtet worden ist, ohne jede Schwierigkeit sofort zu A übergehen kann.

Die wissenschaftlichen Vorzüge dieses reich ausgestatteten Lehrbuchs sind von der Kritik einstimmig anerkannt worden. Dasselbe hat sich die Aufgabe gestellt, einerseits die physikalischen Lehren in weiteren Kreisen bekannt zu machen, andererseits denjenigen, welche tiefer in das Gebiet des physikalischen Wissens eindringen wollen, als Vorschule zu dienen; es hat aber, ohne den ersten Zweck aufser acht zu lassen, die zweite, wissenschaftliche Aufgabe mehr ins Auge gefafst, als dies von den verbreitetsten Lehrbüchern der Physik bis jetzt geschehen ist.

Die vorliegende, wesentlich vermehrte, vielfach umgearbeitete und verbesserte 5. Auflage der Experimentalphysik hat die gleiche Haltung wie die früheren Auflagen; das Buch soll unter dem steten Hinweise auf die Originalarbeiten eine Übersicht geben über den augenblicklichen Stand der experimentellen Physik und über die theoretischen Auffassungen, zu denen die Physik zur Zeit gelangt ist.

Der Schwerpunkt des Werkes liegt hiernach in den Experimentaluntersuchungen, und deshalb sind alle wichtigeren neueren Untersuchungen, die bis zur Bearbeitung des betreffenden Bandes erschienen waren, aufgenommen; wo es wünschenswert erschien, wurde auch auf ältere Arbeiten zurückgegriffen. Die Erweiterung des experimentellen Materials verlangte auch ein tieferes Eingehen in die Theorien; dieselben sind so weit dargelegt, wie es ohne zu ausgedehnte Rechnungen möglich war. Das neu zu behandelnde Material war ein recht ausgedehntes, daher auch der ziemlich erheblich gewachsene Umfang des Buches.

Aufser einer ganzen Menge von Spezialuntersuchungen auf allen Gebieten der Physik, welche den Ausbau in den Einzelnheiten bewirkt haben, sind es zwei, eigentlich ganz neue Gebiete, welche jetzt in die Physik aufgenommen werden mufsten. Das erste ist die auf dem Grenzgebiete der Physik und Chemie liegende Physik der Lösungen, welche von Van t'Hoffs kinetischer Theorie der Flüssigkeiten und der zuerst von Clausius ausgesprochenen, von Arrhenius durchgeführten Theorie der Dissociation der Lösungen ihren Ausgangspunkt nimmt. Die Gesetze der Osmose, der Diffusion, der Gefrierpunktserniedrigung, der Verminderung der Dampfspannung durch gelöste Salze, die Vervollständigung der von F. Kohlrausch gegebenen Theorie der elektrolytischen Leitung, die Beziehung zwischen Diffusion und Leitung, die Nernstsche Theorie der elektromotorischen Kräfte u. a. m. sind in den letzten Jahren als Früchte auf dem Boden dieser Theorie erwachsen.

Unmittelbar nach Abschlufs der vorigen Auflage begannen die klassischen Versuche von Hertz über die elektrischen Schwingungen, welche bis dahin nur in der Theorie von Maxwell vorausgesehen waren. Die Darlegung dieser Untersuchung verlangte ein neues Kapitel, nachdem die Maxwellschen Gleichungen des magnetischen Feldes in dem den Elektromagnetismus behandelnden Kapitel abgeleitet waren.

Die aus den Maxwellschen Gleichungen sich ergebende elektromagnetische Lichttheorie hatte zur Folge, dafs in der neuen Auflage die Lehre von der Strahlung, welche früher den zweiten Band bildete, in den vierten verlegt wurde. In demselben ist die elektromagnetische Lichttheorie neben der elastischen durchgeführt worden.

Inhaltsverzeichnis.

I. Band.

Allgemeine Physik und Akustik.

II. Band.

Die Lehre von der Wärme.

III. Band.

Die Lehre vom Magnetismus und der Elektricität.

IV. Band.

Die Lehre von der Strahlung.

Probespalte

aus dem Sachregister zum I. Bande. | **aus dem Namenregister zum I. Bande.**

Die arabischen Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.

Probespalte

aus dem Sachregister zum III. Bande.

aus dem Namenregister zum IV. Bande.

K.

Aus den zahlreichen Besprechungen:

Beiblätter zu den Annalen der Physik u. Chemie 1898, Nr. 1:

...Kaum giebt etwas einen besseren Einblick in den ungeheuren Fortschritt in quantitativer wie qualitativer Hinsicht auf dem Gebiete der Elekricitätslehre, als ein vergleichendes Studium der vierten und fünften Auflage des Wüllnerschen Lehrbuches. Mit ungeheurem Fleifs und der ihm eigenen Begabung hat der Verf. die alten und die neuen Forschungen zu einem einheitlichen Ganzen zusammengearbeitet. Dem Jüngeren wird dieses Werk ein vorzügliches Lehrbuch, dem Älteren ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk sein. **E. W.**

Elektrochemische Zeitschrift, Heft 3:

... Das Werk zeichnet sich nicht nur durch eine gründliche und bis ins Detail eingehende Darstellung des behandelten Stoffes aus, sondern es ist, was wir besonders hervorheben möchten, durch die Klarheit der Darstellung und durch die aufserordentlich glücklich gewählte Anordnung des Stoffes eine in jeder Hinsicht wertvolle Bereicherung der Bibliothek jedes Elektrochemikers. Wir möchten deshalb nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit unserer engeren Fachgenossen ganz besonders auf dasselbe zu lenken und es denselben zur Anschaffung zu empfehlen.

Zeitschrift f. d. Realschulwesen, 5:

...Wir sind überzeugt, dafs die 5. Auflage des III. Bandes des bekannten, allgemein geschätzten Wüllnerschen „Lehrbuches der Experimentalphysik", deren Inhalt durchweg der Litteratur des Gegenstandes bis auf die neueste Zeit Rechnung trägt, die grofse Zahl der Freunde des gediegenen Werkes erheblich vermehren wird. Den Lehrern der Physik sei auch dieser Band wärmstens empfohlen. **Glöser.**

Naturw. Wochenschr., 11:

... Dafs das Werk in keiner einigermafsen ausgestatteten physikalischen Bibliothek fehlen darf, braucht nicht betont zu werden; wir wollen aber bei der klaren Vorführung der aufserordentlichen Fülle des Gebotenen in Verbindung mit dem bemerkenswert billigen Preise des Werkes auf die Zweckdienlichkeit auch für chemische und überhaupt exakt-naturwissenschaftliche sowohl wie Schulbibliotheken aufmerksam machen. Das Werk ist in der Lage, diesen eine grofse physikalische Bibliothek zu ersetzen.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Nr. 29:

... Man sieht, Prof. Wüllner hat sein altbewährtes Lehrbuch so gründlich erneuert, dafs auch die Resultate jüngster Forschung darin berücksichtigt erscheinen und dasselbe wieder auf vollster Höhe der Wissenschaft steht. Über die ausgezeichnete und so selten klare Darstellungsweise Wüllners, sowie über die schöne und angemessene Ausstattung des Buches braucht man weitere Worte nicht zu verlieren; sie sind ja altbekannt. Ein vorzügliches Sachregister und ein ebenso gutes Namensverzeichnis sind dem Bande sehr willkommener Weise beigegeben. Wüllners treffliches Werk wird sich in seiner neuen Ausgabe mit Recht zu den vielen alten gar manchen neuen Freund gewinnen. **M. P.**

Zeitschrift f. physikal. Chemie, XXV. Bd., 4. Heft:

Das Interesse der Leser dieser Zeitschrift wird sich bei den wohlbekannten allgemeinen Eigentümlichkeiten des grofsen Wüllnerschen Werkes vornehmlich auf den elektrochemischen Teil richten. Hier ist nun zu sagen, dafs der Verfasser sich offenbar ernstlich bestrebt hat, den gemachten Fortschritten Rechnung zu tragen und seinen Lesern einen Einblick in die neu entstandenen wichtigen Gebiete zu vermitteln.... **W. O.**

Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen 1898, Heft 2:

... Der neue Band (III) hat gegenüber der letzten Auflage wieder erheblich zugenommen und ist auf den stattlichen Umfang von 1150 Seiten angewachsen. Die Zunahme entspringt dem Streben des Verfassers nach Vollständigkeit, und deshalb sind diejenigen beiden Kapitel, in denen vornehmlich in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt sind, dasjenige der Elektrolyse und das der elektrischen Schwingungen, erheblich erweitert, bezüglich völlig neu bearbeitet, während ältere Theorien und Darstellungen nicht in gleichem Maße gekürzt sind. Dadurch ist auch der ganze Standpunkt des Werkes charakterisiert. Denn dasselbe giebt nicht nur einen vollständigen Überblick über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse, sondern zugleich auch die ganze Entwickelung, welche unsere Naturerkenntnis mit fortschreitender Erfahrung genommen hat. **Dieterici.**

Centralorgan der beh. aut. Civiltechniker in Österreich, Nr. 3:

Das gegenwärtig in seiner fünften, vielfach umgearbeiteten und verbesserten Auflage erschienene Werk ist seinem theoretischen Inhalte nach so außerordentlich wertvoll und so rühmlich bekannt, daß es wohl weiter keiner Empfehlung bedarf. ...

„Natur", 10:

... Der hervorragende Platz, den das Buch seit langer Zeit unter unseren größeren Lehrbüchern eingenommen hat, bleibt ihm auch bei dieser Auflage vollkommen gesichert. **O. M.**

Zeitschrift für lateinlose Schulen, 10:

Endlich ist der langersehnte Band, der die neuen Forschungen auf elektrischem Gebiete zu berücksichtigen hatte, erschienen. Er ist auf 1414 Seiten angewachsen, sodaß für den verschwindend niedrigen Preis geradezu Außerordentliches geliefert wird. ...

Inhalt.

Kohlrausch, kleiner Leitfaden der Physik.

Raum- und Zeitmessung.

Druck.

Wärme.

Elasticität und Schall.

Seite

Kapillarität und Reibung.

Licht.

Magnetismus.

Elektricität.

Tabellen.

Kohlrausch, kleiner Leitfaden der Physik.

Weise durchgeführt wurde, dafür bürgen die Namen der bekannten, bewährten Mitarbeiter des Herausgebers. Die Berichterstattung umfasst sowohl die reine wie die angewandte Chemie, deren Specialgebiete in 14 Abschnitten von den nachstehend genannten Autoritäten bearbeitet worden sind:

Professor Dr. H. Beckurts-Braunschweig: *Pharmaceutische Chemie* und *Chemie der Nahrungs- und Genussmittel;* — Professor Dr. C. A. Bischoff-Riga: *Organische Chemie;* — Professor Dr. E. F. Dürre-Aachen: *Metallurgie;* — Professor Dr. J. M. Eder, K. K. Reg.-Rath, und Professor E. Valenta-Wien: *Photographie;* Professor Dr. P. Friedlaender-Wien: *Chemische Technologie der Spinnfasern;* — Professor Dr. C. Haeussermann-Stuttgart: *Brenn- und Explosivstoffe,* sowie *anorganisch-chemische Technik;* — Professor Dr. F. W. Küster-Clausthal: *Physikalische Chemie;* — Dr. J. Lewkowitsch-London: *Technologie der Fette und Erdöle;* — Professor Dr. M. Märcker, Geh. Reg.-Rath, W. Naumann und L. Bühring-Halle a. S.: *Agriculturchemie* und *Technologie der Kohlehydrate und Gährungsgewerbe;* — Professor Dr. Richard Meyer-Braunschweig: *Theer- und Farbenchemie;* — Professor Dr. F. Röhmann-Breslau: *Physiologische Chemie* und Professor Dr. K. Seubert-Hannover: *Anorganische Chemie.*

Ein ausführliches **Autoren- und Sachregister** vervollständigt auch wieder den reichen und vielseitigen Inhalt des *VIII. Jahrganges* von *Meyer's Jahrbuch der Chemie*, das alle wichtigsten und neuesten Errungenschaften der Chemie in knapper, aber doch überall verständlicher Form enthält und deshalb für jeden Chemiker, der sich ohne grossen Zeitaufwand mit den Ergebnissen der neueren Forschung vertraut machen will, insbesondere für jeden, welcher über den mehr oder minder engen Bannkreis seiner Specialität hinaus die Anschlüsse an andere Gebiete sucht, für den Gelehrten, Studirenden und Praktiker jeder Disciplin und Technik der Chemie, den Pharmaceuten, Physiker und Mediciner, den Lehrer der Naturwissenschaften und die Bibliotheken der höheren Lehranstalten u. s. w. einen hervorragenden Werth hat.

Zu der bisher mit jedem neuen Jahrgange erheblich gestiegenen Zahl eifriger Freunde und Leser des in seiner Art einzig dastehenden *Jahrbuchs der Chemie* wird sich auch diesmal wieder ein neuer, weiter Kreis von Interessenten gesellen, denen zugleich der Nachbezug der

Schweizerische Wochenschrift für Chemie und Pharmacie: Bei jedem Artikel sind die Quellen genau angegeben, so dass man leicht einen Originalartikel nachschlagen kann. Die einzelnen Artikel sind sehr gut verfasst und mit vielen Formeln und Gleichungen erläutert. Am Schluss finden wir ein Autoren- und Sachregister. Für diejenigen, welche die chemischen Zeitungen nicht lesen, ist ein solches Werk fast unentbehrlich; es erlaubt mit Leichtigkeit, stets im Laufenden über die Fortschritte der Chemie zu sein, und empfiehlt sich daher von selbst.

Chemische Revue über die Fett- und Harz-Industrie: Der von Professor Meyer herausgegebene Jahresbericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie hat sich seit Jahren einen festen Platz unter den ziemlich zahlreichen zusammenfassenden Werken erobert, die wir auf chemischem Gebiete besitzen. Er verdankt das vor allem dem Umstand, dass er nicht als geistlose Compilation des übergrossen vorhandenen Materials aufzufassen ist, sondern vielmehr in jedem seiner Abschnitte ein kritisch verfasstes, abgeschlossenes Resumé des betreffenden Untersuchungszweiges aus der Feder eines hervorragenden Fachmannes enthält.

Revue de Chimie Analytique: Tous les progrès intéressants de la chimie pure et de la chimie appliquée sont relatés dans l'annuaire, de façon à éviter au chimiste la recherche longue et difficile des travaux originaux, par un résumé suffisamment explicite du travail de l'auteur avec indication de la source. Nous avons lu avec le plus grand intérêt le chapitre: chimie du goudron et des couleurs par le Dr. R. Meyer et la métallurgie du fer par le Dr. Dürre d'Aix-la-Chapelle. L'annuaire du Dr. R. Meyer est appelé à rendre des services au chimiste que veut se tenir au courant des progrès incessants de la chimie.

American Chemical Journal: The object of this publication is not to supplant the old Jahresbericht, but to present the principal results of investigations in all branches of pure and applied chemistry quickly and in readable form. There is unquestionably room for it, and many who groan under the enormous weight of current chemical literature will welcome it as a friend in need. Even the conscientious reader of the journals will find it a help, for the specialists who prepare these reports will no doubt see things that escape the ordinary reader. One cannot keep in touch with every kind of work. He who is interested in physical chemistry will, in his reading, be apt to neglect organic chemistry to some extent, and *vice versa*. Now, by the aid of the *Jahrbuch der Chemie*, we shall be able at the end of the year to make up our deficiencies, or at least to see where our deficiencies are. Every chemist will find the book useful.

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie: Von dem vorliegenden Jahrbuch der Chemie haben vor allem die Berichte über physikalische Chemie von W. Nernst und F. W. Küster und über anorganische Chemie von K. Seubert und über Photographie von J. M. Eder und E. Valenta für den Physiker einen hervorragenden Wert, da er sich an der Hand derselben schnell und leicht einen Ueberblick über die Leistungen des vorigen Jahres verschaffen kann.

Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht: In unmittelbarem schnellen Anschluss an die zerstreuten Publikationen des Jahres folgen die Jahrbücher, welche einen trefflichen und klaren Ueberblick über die hauptsächlichsten Fortschritte der Chemie mit ihren verschiedenen Zweigen gestatten und auch die Technik in genügender Weise berücksichtigen.... Schon früher ist bemerkt worden, dass neben den grossen umfangreichen Jahresberichten (Fittica), die für die wissenschaftlichen Forscher unentbehrlich sind, gerade diese Jahrbücher für Schulen, an denen Chemie in verhältnissmässig geringem Umfange getrieben werden kann, nothwendig erscheinen; der Unterricht wird nur

Auszüge aus den Urtheilen der Fachpresse.

Chemiker-Zeitung: Das Meyer'sche Jahrbuch der Chemie erfreut sich seit seinem Erscheinen in Chemikerkreisen stets wachsender Beliebtheit, die es auch vollkommen verdient auf Grund seiner verschiedenen Vorzüge: sachgemässe, kurze Bearbeitung, übersichtliche Anordnung des Stoffes, knappe, verständliche Ausdrucksweise. Auch der soeben erschienene achte Jahrgang reiht sich den früheren ebenbürtig an.

Chemisches Centralblatt: In den 15 Kapiteln: Physikalische, anorganische, organische, physiolgische, pharmaceutische Chemie (u. s. w.) . . . wird in der bewährten, kritisch sichtenden, knappen Form ein abgerundetes, klares Bild über die zahlreichen Errungenschaften der wissenschaftlichen und technischen Forschung während des verflossenen Jahres entwickelt. Besonders hervorzuheben ist, dass in jedem Kapitel die Neuheiten des Büchermarktes nicht bloss aufgezählt, sondern auch kurz besprochen werden. Auch dieser Band kann nur bestens Jedem empfohlen werden, der in kurzer Zeit einen orientirenden und die Hauptpunkte vollwerthig und allseitig verständlich hervortreten lassenden Ueberblick über die Leistungen der Chemie während des letzten Jahres zu gewinnen sucht.

Zeitschrift für angewandte Chemie: Auch der diesjährige Band giebt einen kurzen, aber guten Ueberblick über die Fortschritte der Chemie.

Chemische Industrie: Wir können das elegant ausgestattete Jahrbuch Jedem bestens empfehlen, insbesondere denen, die, selbst Fachleute auf einem Specialgebiet, sich über die Fortschritte in den anderen Zweigen der reinen wie angewandten Chemie durch ein gediegenes und nicht zu umfangreiches Werk unterrichten wollen.

Zeitschrift für Elektrochemie: Die ganze Veranlagung des Buches, besonders aber der Umstand, dass jedes Specialgebiet der Chemie einem besonderen und gewiss hervorragenden Fachmanne zur Bearbeitung übergeben ist, hat auch den Erfolg gehabt, dass dieser Bericht seit Beginn seines Erscheinens die beste und schnellste Orientirung sowohl über das Gesammtgebiet der Chemie, wie über einzelne Zweige desselben ermöglicht.

Berichte der deutschen Pharmaceutischen Gesellschaft: Bei den grossen Fortschritten, welche auf dem Gebiete der „reinen" und angewandten Chemie von Tag zu Tag gemacht werden, ist es ein verdienstvolles Werk, diese Fortschritte je eines ganzen Jahres in einem übersichtlich geordneten Specialwerke zusammenzustellen und zu veröffentlichen. Es ist dies bei der Fülle des auf allen Gebieten der Chemie Geleisteten eine mühsame Arbeit, da ein kritisches Sichten der zahllossen Veröffentlichungen dem Einreihen in das „Jahrbuch der Chemie" vorausgehen muss. Um so mehr ist das prompte Erscheinen des Werkes rühmend anzuerkennen. . . . Einer besonderen Empfehlung bedarf das Jahrbuch der Chemie nicht.

Pharmaceutische Zeitung: . . . Die Namen der Mitarbeiter gewährleisten nach jeder Richtung hin eine gediegene Arbeit, die weniger in der Hervorhebung einzelner Thatsachen als darin beruht, dass dem Leser ein Gesammtüberblick über die Fortschritte der einzelnen Disciplinen geboten wird. . . .

gedeihen, wenn der Lehrer sich mit den Fortschritten der Wissenschaft und Technik vertraut erhält. Dieses ermöglichen die Jahrbücher und so sollten diese Berichte in keiner Lehrerbibliothek einer Realanstalt fehlen.

Deutsche Medicinal-Zeitung: Wie seine Vorgänger giebt der neue Jahrgang von der Hand in ihren Specialgebieten bewährter Gelehrten ausgezeichnete zusammenhängende Berichte über die für den Fortschritt der gesammten chemischen Wissenschaft und Technik wichtigen neueren Arbeiten. Nur wirklich werthvolle Arbeiten werden besprochen, kurz zwar, doch übersichtlich und in einer auch dem Fernerstehenden eine klare Anschauung vermittelnden Weise: auch wird die Geschichte des Faches, die Lehrbücher- etc. Literatur gewürdigt. So erübrigt sich eigentlich ein besonderes Wort der Empfehlung für diesen in vornehmem Gewande auftretenden, sich immer steigender Beliebtheit erfreuenden Jahresbericht, dem wir nur wünschen möchten, dass ihm auch fernerhin immer dieselbe Hingebung zu Theil werden möchte, wie sie bisher Herausgeber, Mitarbeiter und Verlagsbuchhandlung in gleicher Weise ihm haben angedeihen lassen. An der Theilnahme des Publicums für das ausgezeichnete, nützliche Werk würde es sicher nicht fehlen.

Prometheus: Wir begrüssen den neuen Jahrgang mit Freuden und anerkennen namentlich das äusserst pünktliche Erscheinen. Nichts ist bei derartigen Jahresberichten unerfreulicher, als wenn sich ihr Erscheinen allzu lange hinauszögert. Nichts ist aber auch für den Herausgeber schwieriger einzuhalten, als ein pünktliches Erscheinen. Die einzelnen Artikel sind mit gewohnter Geschicklichkeit und Sachkenntniss behandelt. Es ist nicht nothwendig, einzelne der Abhandlungen hervorzuheben, da sie alle gleichmässig gut sind. Wir wünschen dem Unternehmen einen gedeihlichen Fortgang und hoffen, in Jahresfrist in ebenso günstigem Sinne berichten zu können wie heute.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift: Es ist eine wahre Freude, ein Buch zu haben, das auch weiteren Kreisen zweckmässig den Extract der Leistungen auf chemischem Gebiete in praktischer Form darbringt, ohne den Ballast von Referaten verhältnissmässig untergeordneter Arbeiten, wie solche in anderen wissenschaftlichen Jahresberichten den Hauptplatz wegnehmen.

Nature: Chemistry is now divided into so many departments that it is difficult for specialists to obtain an accurate idea of the recent progress of the science as a whole. The object of the *Jahrbuch* is to supply this need, and, if we may judge from the first issue, the work is likely to fulfil its purpose admirably. The editor has secured the co-operation of many wel-known chemists, each of whom presents a general view of what was done last year in the department of research to which he himself is more particularly devoted.

Naturwissenschaftliche Rundschau: Das Jahrbuch der Chemie von Richard Meyer hat sich durch seine klaren, übersichtlichen Darstellungen der Arbeiten auf den verschiedenen Gebieten der theoretischen und angewandten Chemie eine achtenswerthe Stellung in der chemischen Literatur zu erringen gewusst. Bei der grossen Fülle von Publikationen, welche jedes Jahr zu Tage fördert, ist es nicht allein dem Fernerstehenden, sondern auch dem nur auf einem bestimmten Felde arbeitenden und heimischen Fachmanne Bedürfniss, eine kritisch sichtende Zusammenstellung über das ganze Gebiet zu besitzen, welche den Leser über die wichtigsten Fortschritte zu orientiren vermag. Der vorliegende neue Jahrgang konnte nach dem gleichen Plane und mit denselben Mitarbeitern seinem Ziele zustreben und wird sicherlich zu der stattlichen Zahl alter Freunde sich noch viele neue erwerben.

Leipzig, im November 1899.

Hochgeehrter Herr!

Hierdurch gestatte ich mir, Ihre Aufmerksamkeit zu lenken auf das soeben in meinem Verlage erschienene

Lehrbuch der Geschichte

für sächsische und thüringische Lehrerbildungsanstalten,

verfaßt von

Dr. K. Schenk,
Direktor des Realprogymnasiums
zu Grabow i. M.

und

Dr. E. Gehmlich,
Oberlehrer am Kgl. Sächs. Seminar
zu Pirna a. d. E.

I. Teil: Geschichte des Altertums und deutsche Geschichte bis nach Karl dem Großen. Mit sechs Karten. [IV u. 102 S.] **In Leinwd. geb.** n. *M* 1.80.

III. Teil: Geschichte des Altertums. Mit 27 Bildertafeln [VIII u. 148 S.] **In Leinwd. geb.** n. *M* 2.20.

das auf Beachtung bei allen diesen Anstalten rechnen dürfte.

Infolge des Beifalls, mit welchem auch von seiten mehrerer sächsischer Seminarlehrer die ihnen bekannt gewordenen Teile der Realausgabe des geschichtlichen Lehrbuches für die höheren Unterrichtsanstalten von Dir. Dr. K. Schenk aufgenommen sind, sah sich die unterzeichnete Verlagsbuchhandlung in Übereinstimmung mit dem Verfasser veranlaßt, eine besondere Ausgabe auch für die sächsischen und thüringischen Lehrerbildungsanstalten ins Auge zu fassen. Dieser Arbeit widmete sich der Verfasser umso lieber, als er, verschiedentlich dieser Gattung von Schulen mit großem Interesse näher getreten war und aus der Kenntnis der eifrigen Arbeit der an ihnen wirkenden Fachkollegen die erfreuliche Überzeugung gewonnen hatte, daß seine und ihre Meinung über den geschichtlichen Unterricht in fast all und jedem dieselben sind. Vor allem aber hatte er die erfreuliche Gewißheit bereitwilligster Förderung seitens des Herrn Geheimen Schulrat Grüllich zu Dresden, welcher dem Unternehmen die lebhafteste Anteilnahme zuwandte und ihm den reichen Schatz seines Wissens und seiner Erfahrungen in nie ermüdendem

Wohlwollen öffnete. Herr Dr. Gehmlich, Oberlehrer am Königlichen Seminar zu Pirna aber, der ebenfalls den Geschichtsunterricht und seine Forderungen speziell an dieser Art Schulen aus eigener Erfahrung und Übung kennt, sagte in zuvorkommendster Weise seine geschätzte Mitwirkung zu.

Bei der Abfassung der vorliegenden Hefte verfuhren die Verfasser nach folgenden Gesichtspunkten.

Da die eigentümliche Form des Ausdrucks, die z. B. in den Herbstschen Büchern gewählt ist, trotz der Vorteile, die sie für Gliederung und Übersicht bietet, nicht immer behagt, auch manche, die gern für sich im Geschichtsbuche läsen, davon abhält und sicherlich keinen unterstützt, etwas Geschick im mündlichen Vortrag zu gewinnen, entschieden sie sich für die *erzählende* Darstellungsweise, außer an *den* Stellen wo Zusammenfassung, Vergleiche, Schilderung von Verfassungszuständen und Ähnliches die knappste Art der Darbietung erfordern. Die kurz bemessene Unterrichtszeit in der alten Geschichte erheischte ferner eine beträchtliche Minderung des thatsächlichen Stoffes; so waren sie bemüht, alles, was als weniger bedeutsam oder als unwesentlich erschien, fernzuhalten und sich auf das Wichtige und Fesselnde zu beschränken. Die verbleibende noch ziemlich reiche Fülle von Ereignissen war durch die von der Sache selbst gegebene Anordnung, durch klare Einteilung und durch Randbemerkungen übersichtlich zu machen.

Nicht minder galt es, der *Vertiefung* der Auffassung die Wege zu ebnen. Denn es ist unumgänglich notwendig, daß der geschichtliche Unterricht, soll er anders *den* Gewinn für Bildung und Leben bringen, den man billig von ihm verlangen kann, in den Schülern der oberen Klassen das Verständnis für den Zusammenhang der Ereignisse, die Fähigkeit zum Begreifen der Gegenwart aus der Vergangenheit weckt, daß er „den geschichtlichen Sinn entwickelt". Sie sollen durch ihn nicht allein lernen, *was* geschehen ist, sondern vor allem auch, *wie* es geschehen, geworden ist, in welchen Formen, nach welchen Gesetzen sich die geschichtliche Entwicklung zu vollziehen pflegt. Man muß ihnen die Augen öffnen, daß sie sehen, wie alte und neue Zeit in vielen Punkten einander gar Ähnliches aufweisen, sie anleiten, Ereignisse, Personen, Zustände der verschiedenen Völker und Jahrhunderte zu vergleichen, sie veranlassen, ihr auf dem Gebiete der Geschichte erworbenes Wissen mit dem in anderen Fächern erlangten zu verknüpfen.

Ein rechtes Erfassen geschichtlichen Werdens ist aber nur unter zwei Voraussetzungen möglich. Einerseits sind die großen Persönlichkeiten, die, ihre Zeit und ihre „Sendung" begreifend, die Aufgaben und Ziele jener, so weit sie es können, verwirklichen, genauer zu betrachten, anderseits die jedem Volke eigentümlichen Kulturverhältnisse zu erläutern. Und alles dies, die Geschichte des Staates, das Wirken der bedeutenden

Verzeichnis der Abbildungen.

Durchschnitt einer Pyramide. — Wiederherstellung eines ägypt. Tempels. — Die große Sphinx, im Hintergrund Pyramiden. — Memnonskoloß. — Obelisk. — Ägyptische (sog. Papyrus-) Säule m. offenem Kapitell. Kapitell d. Papyrussäule m. geschloss. Kapitell. Sog. Hathor-Kapitell. — Ramses II. auf seinem Wagen. — Grundrisse: Das griechische Haus. Das römische Haus (der späteren Zeit). Das griechische Theater. Die Entwicklung des griechischen Tempels: Antentempel. Amphiprostylos. Plan des Parthenon. (Peripteros.) — Dorische, ionische, korinthische Ordnung. — Der Parthenon. — Tempel der Athene Polias in Priene. — Die Akropolis in Athen. — Zeustempel in Olympia. — Halle des Erechtheums mit Karyatiden. — Zeus (von Otrikoli). — Hera (Ludovisi). — Hermes (des Praxiteles). — Aphrodite (von Melos). — Apollo (von Belvedere). — Orpheus und Eurydice. — Artemis (von Versailles). — Nike (Siegesgöttin) des Paionios. — Die Laokoongruppe. — Die Alexanderschlacht. — Athena Parthenos, Marmorstatuette in Athen. — Griechische Frau in Mantel und Hut. — Griechischer Mann im Mantel (Sophokles). — Griechischer Unterricht. — Waffnung eines Kriegers. — Griechisches Frauenleben. — Teile des Frieses vom Parthenon. (Dem darauf dargestellten panathenäischen Festzuge zuschauende Götter; Reiter aus dem Festzug.) — Nachbildung einer griechischen Triere. — Kopf und Ganzfigur des Zeus (Juppiter) von Olympia. — Amphora mit schwarzem Figurenschmuck. — Das römische Forum. — Wiederhergestellte Ansicht eines römischen Hauses. — Pantheon. Innenansicht. — Engelsburg, ursprünglich Mausoleum des Kaisers Hadrian, und Engelsbrücke. — Römische Wasserleitung bei Nimes (Frankreich). — Konstantinsbogen. — Trajanssäule. — Amphitheatrum Flavium (Colosseum). — Die Balliste. — Römische Verschanzung. — Legionssoldat. — Feldzeichenträger. — Römer (Kaiser Tiberius) in der Toga. — Römische Frau in der Palla. — Marmorstandbild des Augustus als Feldherr. — Römisches Opfer. — Römische Münzen: Kaiser Titus. C. Julius Cäsar. Kaiser Nero. Kaiser Augustus. Kaiser Tiberius. Kaiser Hadrian.

Verzeichnis der Karten.

Das Reich der Perser und das Alexanders des Großen. — Alt-Griechenland. — Mittelitalien. — Alt-Italien und Karthago. — Das römische Reich. — Die germanischen Reiche im Jahre 526. — Das Reich der Karolinger und die Teilung von Verdun.

nicht umhin, solche Verhältnisse darzulegen, ohne deren Kenntnis der Schüler ein einigermaßen richtiges Bild des betreffenden Zeitalters nicht gewinnen würde. Hierher schienen ihnen die Zustände des perikleischen Athens, Roms zur Zeit des Augustus und der Adoptivkaiser, die der alten Deutschen und jene im Reiche Karls des Großen zu gehören. Da die Rücksicht auf den diesem Teile zukommenden Raum eine gewisse Beschränkung auferlegte, so ist da, wo dem Schüler eine größere Kenntnis zu wünschen ist, auf die entsprechenden Abschnitte in dem in Sachsen und Thüringen verbreiteten Lesebuche von Kehr und Kriebitzsch verwiesen.

Indem ich somit den 1. u. 3. Teil dieses neuen Geschichtswerkes, denen in Jahresfrist die beiden anderen Hefte, welche die deutsche Geschichte enthalten, folgen sollen, einer geneigten Prüfung und Berücksichtigung an Lehrerbildungsanstalten empfehle, bemerke ich, daß ich stets gern bereit bin, den Herren Direktoren und Fachlehrern bei beabsichtigter Einführung eines Schulbuchs meines Verlags auf ihren Wunsch Freiexemplare zu vorheriger Prüfung postfrei zu übersenden, jede stattgehabte Einführung aber durch Lieferung von Freiexemplaren an die Herren Fachlehrer, sowie für unbemittelte Schüler oder die etwa bestehende Unterstützungsbibliothek bereitwilligst zu erleichtern und zeichne

mit vorzüglicher Hochachtung ganz ergebenst

B. G. Teubner.

Soweit es Stoff und zeitliche Ordnung gestatten, ist die Geschichte in Anlehnung an hervorragende Persönlichkeiten vorgetragen.

Auch für diese Klassenstufe wurde, da gerade für diese das Knochengerüst einer Tabelle die ungeeignetste Art der Darbietung ist, die es geben kann, die Form der Erzählung gewählt, wobei der Stoff der zeitlichen Folge nach in kleine Abschnitte zerlegt und alles weggelassen wurde, was etwa die Fassungskraft der Schüler übersteigen oder den Lehrer in Gefahr bringen könnte, die Lehraufgabe nicht bis zu Ende zu bringen. Namen und Zahlen sind auf das Unentbehrliche beschränkt. Für die am Schlusse aufgeführten Lernzahlen ist die erfahrungsgemäß für diese Stufe geeignete Form kleiner Sätze gewählt. Indem die Verfasser mehrfach die Namen der jedesmal leitenden Personen beifügten, wollten sie die Möglichkeit bieten, diese Jahreszahlen bei Übersichten und Wiederholungen zu Grunde zu legen. Demselben Zwecke können auch die Randnoten dienstbar gemacht werden, deren Hauptaufgabe in der Gewinnung einer klaren Übersicht über den Stoff besteht.

Bei der Schreibung der Namen ist nach dem Grundsatze verfahren, daß die uns Deutschen geläufigste Form für ein Lehrbuch die beste sei, ganz gleich, ob der Schüler Griechisch und Lateinisch treibt oder nicht. So ist die Schreibart Darius, Cimon, Cypern, Thracien, Macedonier, Alexander gewählt, wie man ja auch Mailand, Florenz, Venedig, Lissabon, Kopenhagen, ja sogar New-York sagt und schreibt.

Am Schluß sind dem Buche Grundrisse und Bilder zur Kunst- und Kulturgeschichte beigegeben, um dem Worte durch geeignete Anschauungsmittel zur Hilfe zu kommen. Nach dem Grundsatze non multa sed multum sind lieber wenige große und recht anschauliche, als viele kleine Bilder gegeben, welche ihres gar zu geringen Umfanges wegen nicht die gewollte Wirkung hervorrufen können.

Großer Wert ist auf deutliche Bestimmung des geschichtlichen Schauplatzes gelegt; die Begriffe politischer und anderer Art, die nicht zu umgehen sind, finden sich in den Anmerkungen in schlichter, einfacher Weise erklärt. Zu diesem Behufe sind auch der Unterstufe sechs Geschichtskarten beigegeben, die zugleich die Namen der in der Oberstufe vorkommenden Orte mit enthalten.

In all und jedem haben sich die Verfasser bemüht, das Buch auf die Höhe des gegenwärtigen Standes der Wissenschaft zu bringen, wobei selbstverständlich nur völlig gesicherte Forschungsergebnisse herangezogen sind.

Da das Seminar nicht wie die gymnasialen Lehranstalten für die Durchnahme der Erzählungen aus der sagenhaften Vorgeschichte der Griechen und Römer einen Vorunterricht einführen kann, sind die Sagen, und zwar in kleinerem Drucke, beigefügt.

Wenn die Verfasser auch auf dem Standpunkte stehen, daß das Kulturgeschichtliche der Oberstufe vorzubehalten ist, so konnten sie doch

Männer, wirtschaftliche Daseinsformen, sollen nicht getrennt, sondern in ihrer wechselseitigen Beeinflussung vorgetragen werden. Nicht in eine Reihe einzelner, teilweise recht lose aneinander hangender Bilder durfte danach die Darstellung der griechischen und dann der römischen Geschichte aufgelöst werden, sondern die Verfasser mußten ein zusammenhängendes Gesamtbild beider schaffen, welches das Wirken, Ringen und Leiden jener Völker, in Krieg und Frieden gleich ausführlich, möglichst lebenswahr vor Augen führt. Eine noch so treffende Schilderung der Ausnahmezustände, der Kriege, eine noch so hingebungsvolle Betrachtung der Thätigkeit derer, die auf den Höhen der Menschheit wandeln, reichen allein nicht aus; die Arbeit auf allen Gebieten, die Einwirkung der politischen Ereignisse auf alle Volksgenossen, das Denken und Thun auch des kleinen Mannes sind zu berücksichtigen. Ein Buch, das dies Ziel nicht erstrebt, ist verfehlt. Bei alledem befinden sich die Verfasser in vollem Einklang mit den Lehrplänen, welche für die Oberstufe besondere Berücksichtigung der Verfassungs- und Kulturverhältnisse in zusammenfassender und vergleichender Gruppierung vorschreiben.*)

Im Unterschiede zu der für die gymnasialen Anstalten bestimmten Ausgabe enthält diese hier in Übereinstimmung mit der Eigenart der Seminarien einige Abschnitte über die Erziehung und den Unterricht bei den Griechen, Römern und Deutschen sowie eine knappe Darstellung der hervorragendsten Litteraturdenkmäler des Altertums. Unter anderem sind Inhaltsangaben mehrerer Trauerspiele großer athenischer Dichter aufgenommen. Es kam auch darauf an, die alten Schriftsteller, von denen ja der Seminarist wegen der geringen Anzahl lateinischer Unterrichtsstunden fast keinen in der Ursprache kennen lernt, selbst zu den Schülern reden zu lassen. Darum wurden dem Buche eine ganze Reihe Quellenstücke eingefügt; Solon, Herodot, Thucydides, Xenophon, Demosthenes, Arrian, Livius, Polybius, Sallust, Tacitus kommen in denselben zum Worte.

Der I. Teil enthält eine Übersicht der griechischen Geschichte bis zum Tode Alexanders des Großen nebst einem Ausblick auf die Reiche seiner Nachfolger, desgleichen über die römische Geschichte bis zum Untergang des Westreiches und über die deutsche Geschichte bis zur Auflösung der karolingischen Reichseinheit. Die Zeit vor Solon wie die vor dem Auftreten des Pyrrhus ist auf das knappste Maß beschränkt worden. Die morgenländischen Völker sind nur, sofern es unbedingt notwendig ist, berücksichtigt.

---

*) Vgl. Schenk, Belehrungen über wirtschaftliche und gesellschaftliche Fragen auf geschichtlicher Grundlage. Teubner, Leipzig 1896. In demselben hat der Verfasser auf das deutlichste gezeigt, in welcher Weise er sich solche gemeinsame Betrachtungen vorgenommen denkt.



In erschöpfender allgemeinverständlicher Behandlung werden in abgeschlossenen Bändchen auf wissenschaftlicher Grundlage ruhende Darstellungen kleinerer wichtiger Gebiete aus allen Zweigen des Wissens geboten, die wirkliche Befriedigung und dauernden Nutzen gewähren und somit auf allgemeineres Interesse rechnen können.

Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.

Monatlich erscheint ein Bändchen von 130—160 S. zu 90 Pf., in geschmackvollem Einband zu 1.15 Mk.

Jedes Bändchen ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von Prof. Dr. H. Buchner, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. ℳ 1.15. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

In klarer und überaus fesselnder Darstellung unterrichtet der Verfasser über die äußeren Lebensbedingungen des Menschen, über das Verhältnis von Luft, Licht und Wärme zum menschlichen Körper, über Kleidung und Wohnung, Bodenverhältnisse und Wasserversorgung, die Krankheiten erzeugenden Pilze und Infektionskrankheiten, kurz über alle wichtigen Fragen der Hygiene.

Bau und Leben des Tieres. Von Dr. W. Haacke, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. ℳ 1.15. Mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Indem uns der Verfasser die Tiere als Glieder der Gesamtnatur zeigt, lehrt er uns zugleich Verständnis und Bewunderung für deren wunderbare Harmonie, die, wie im großen, in dem Zusammenwirken der vielen Tausende von Lebewesen, so auch im kleinsten, in der Zweckmäßigkeit auch der unscheinbarsten Organe, sich erkennen läßt.

Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Prof. Dr. O. Weise, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. ℳ 1.15. Reich illustriert.

Der Verfasser verfolgt durch mehr als vier Jahrtausende die einschlägigen Erscheinungen; wir hören von den Bibliotheken der Babylonier, von den Zeitungen im alten Rom, vor allem aber von der großartigen Entwicklung, die „Schrift- und Buchwesen" in der neuesten Zeit, insbesondere seit Erfindung der Buchdruckerkunst, genommen haben.

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Acht Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie von Professor Dr. R. Blochmann, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. ℳ 1.15. Mit 103 Abbildungen.

Durch einen näheren Einblick in die Beziehungen von Luft, Wasser, Licht und Wärme zum täglichen Leben werden wir in das Verständnis chemischer Vorgänge eingeführt und zugleich belehrt, wie wir unser Wohlbefinden überwachen und fördern können.

Palästina und seine Geschichte. Sechs volkstümliche Vorträge von Prof. Dr. von Soden, geh. 90 Pf., geschmackvoll geb. ℳ 1.15. Mit zwei Karten und einem Plan von Jerusalem.

Auf Grund einer Reise durch Palästina hat der Verfasser uns hier ein Bild gezeichnet nicht nur von dem Lande selbst, sondern auch von all dem, was aus demselben hervor- oder über es hingegangen ist im Laufe der Jahrtausende — ein wechselvolles, farbenreiches Bild — die Patriarchen Israels und die Kreuzfahrer, David und Christus, die alten Assyrer und die Scharen Mohammeds lösen einander ab.



Römer (Kaiser Tiberius) in der Toga.
[illegible]

Römische Frau in der Palla.

Marmorstandbild des Augustus als Feldherr.

Probetafel.

Der moderne physikalische Unterricht hat das Zurückgehen auf die historischen Grundlagen des zu bietenden Lehrstoffes als ein Bedürfnis empfunden und anerkannt. Insbesondere in der Mechanik, wo angesichts des verhältnismässig einfachen Erscheinungskreises das klare Hervorheben der logischen Zusammenhänge eine besonders dankbare Aufgabe ist, erfreut sich gegenwärtig in der Wissenschaft — und namentlich seit **Machs** Bemühungen auch in der Didaktik — das Anknüpfen der logischen Entwicklung an die historische einer immer noch wachsenden Aufmerksamkeit nicht nur der Forscher, sondern auch der Schulmänner.

Es wird diesen daher gewiss willkommen sein, die leitenden Gedanken von Forschern allerersten Ranges auf dem Gebiete der Mechanik in einer leicht zugänglichen Zusammenstellung jederzeit zur Hand zu haben.

Ueber die im einzelnen getroffene Auswahl giebt die nachfolgende „Vorbemerkung“ eingehenderen Bericht.

Vorbemerkung.

„Wer sich für die Fragen interessiert worin der naturwissenschaftliche Inhalt der Mechanik besteht, wie wir zu demselben gelangt sind, aus welchen Quellen wir ihn geschöpft haben, wie weit derselbe als gesicherter Besitz betrachtet werden kann, wird hier hoffentlich einige Aufklärung finden."
MACH, Die Mechanik in ihrer Entwickelung
Vorwort zur ersten Auflage (1883).

„Die wunderbaren Einleitungen von LAGRANGE zu den Kapiteln seiner analytischen Mechanik", wie sie MACH im angeführten Vorwort nennt, haben den Gedanken angeregt, diese Einleitungen zusammen mit den in verwandtem Geiste gehaltenen Vorreden und Einleitungen zu anderen klassischen Werken der Mechanik durch die vorliegende Ausgabe möglichst leicht zugänglich zu machen. Auf die Bitte des Unterzeichneten haben sich die unten genannten Herren, sämtlich Mitglieder der Philosophischen Gesellschaft an der Universität zu Wien, mit dankenswertester Bereitwilligkeit der Mühe neuer Übersetzungen und sonstiger mit der Herausgabe verbundenen Arbeiten unterzogen.

Wir dürfen wohl den Lesern dieses Sammelwerkes wünschen, es möchten ihnen die der Lesung gewidmeten Minuten so viel reine Freude bringen, als uns die vielen Stunden brachten, welche wir der gemeinschaftlichen Wahl, Lesung und Überprüfung des zu Bietenden, wie so mancher hierbei angeregten sachlichen Erörterung gewidmet haben.

Die zu treffende Auswahl fiel nicht ganz leicht, denn nicht überall [1])

[1]) Die Schriften von ARCHIMEDES, STEVIN, HUYGENS, VARIGNON, EULER, POINSOT, JACOBI, HAMILTON und die posthume Mechanik von HELMHOLTZ haben teils überhaupt keine eigentlichen Vorreden oder Einleitungen, teils zielt ihr Inhalt unmittelbar auf die schulmässige Einführung der herkömmlichen Begriffe oder auf die mathematische Einkleidung des physikalischen Gegenstandes ab.

— wenn auch im ganzen doch in bezeichnender Weise häufig — haben die Klassiker der Mechanik die leitenden Gedanken ihrer Forschung an die Spitze ihrer Werke gestellt. Zur Begründung der schliesslich getroffenen Wahl nur folgendes:

Galilei leitet den Dritten und Vierten Tag der „Discorsi“ mit kurzen, aber inhaltschweren Worten ein, von denen das berühmte „*De subjecto vetustissimo novissimam promovemus scientiam*“ es schon an sich rechtfertigen würde, dass vorliegende Ausgabe nicht weiter als bis auf Galilei zurückgegangen ist. Insbesondere aber bildet die Stelle (S. 4), in welcher Galilei erwägt, ob er den Begriff „gleichmässig beschleunigte Bewegung“ rein abstrakt-mathematisch „*per definitionem*“, oder sofort in konkret-physikalischem Hinblick auf den freien Fall einführen solle, ein schlichtes aber typisches Beispiel zu derjenigen erkenntnistheoretischen Grundfrage, welche noch heute jedem Methodiker der Mechanik zu denken giebt. Boltzmann — dessen jüngst veröffentlichte Mechanik als das Werk eines Lebenden in dieser Sammlung übrigens ausser Betracht bleiben musste — widmet seinen „§ 1. Charakterisierung der gewählten Methode“ eben jener Grundfrage nach dem richtigen Verhältnis zwischen apriorischem Construieren und empirischer Nachbildung des Gegebenen, und er beantwortet sie so: „Gerade die Unklarheiten in den Prinzipien der Mechanik scheinen mir daher zu stammen, dass man nicht sogleich mit hypothetischen Bildern unseres Geistes beginnen, sondern anfangs an die Erfahrung anknüpfen wollte. Den Übergang zu den Hypothesen suchte man dann mehr zu verdecken, wenn nicht gar einen Beweis zu erkünsteln, dass das ganze Gebäude notwendig und hypothesenfrei sei, verfiel aber gerade dadurch in Unklarheit.“ — In sachlicher Hinsicht bieten die kurzen Worte am Beginn des Vierten Tages nichts geringeres, als die klassischen Formulierungen der beiden ersten Prinzipien der Mechanik, des Beharrungs- und des Unabhängigkeitsprinzips, freilich beide vorerst nur in einer concreten Anwendung.

Newton bietet in den „Definitionen“, indem er sie den „Gesetzen der Bewegung“ vorausschickt, schon eine deutlich abgegrenzte Einleitung zu seinen „Mathematischen Prinzipien der Naturlehre.“ Was er hier über die Begriffe der Masse, der Kraft, des Raumes und der Zeit sagt, bildet heute noch den Ausgangs- und Anknüpfungspunkt immer erneuerter philosophischer Diskussion. In verwandtem Geiste ist die aus der Schlussbemerkung des ganzen Werkes ausgewählte Stelle gehalten, in welcher sich unter anderem das berühmte „*Hypotheses non fingo*“ findet. Von den eigentlichen durch Newton selbst verfassten Vorreden bietet nur die zur ersten Ausgabe dauerndes Interesse, während die zur zweiten

und dritten Ausgabe, da sie in der Hauptsache nur Ausweise über die Bereicherungen der Neuauflage bringen, hier wie bei anderen Autoren sich zur Aufnahme in diese Sammlung nicht eignen. Dagegen musste die umfangreiche Vorrede zur zweiten Ausgabe, welche NEWTON durch COTES verfassen liess, aufgenommen werden, wiewohl sie in mehreren äusseren und inneren Merkmalen die Klassicität vermissen lässt. Denn gerade diese Vorrede pflegt wegen der Auseinandersetzung über Fernkräfte und Wirbel auch heute noch oft angeführt zu werden, wiewohl freilich bei näherem Zusehen sofort erhellt, dass es sich hier nicht um diejenigen Wirbel handelt, die dereinst vielleicht noch berufen sein können, die NEWTONsche Fernkraft wirklich entbehrlich zu machen.

D'ALEMBERT's Vorwort bringt ausser der Einführung des bekannten Prinzips, das seither manchmal den drei der Mechanik des Punktes zugrundeliegenden NEWTONschen *leges motus* als ein viertes Prinzip für Punkt-Systeme angereiht wird, auch noch die oft zitierte Entscheidung D'ALEMBERT's in dem langwierigen Streite über das Cartesische und Leibnitzsche Kraftmaass.

LAGRANGE's Einleitungen sind schon eingangs erwähnt worden. Es mögen hier aus der nicht aufgenommenen Vorrede die charakteristischen Worte angeführt sein: „Man wird in diesem Werke gar keine Figuren finden. Die Methoden, die ich darin auseinandersetze, bedürfen weder einer Construction, noch geometrischer oder mechanischer Überlegungen, sondern einzig und allein algebraischer Operationen nach einem regelmässigen und gleichförmigen Vorgehen. Wer die Analysis liebt, wird mit Vergnügen die Mechanik zu einem neuen Zweige derselben werden sehen und mir Dank wissen, dass ich ihr Gebiet in dieser Weise vergrössert habe."

KIRCHHOFF's kurzes Vorwort enthält den berühmten Satz über das blosse „Beschreiben", nicht „Erklären" der Erscheinungen. Dieser Satz hat in dem Vierteljahrhundert, während dessen er unzählige Male zitiert worden ist, noch nicht seinen Reiz verloren, kraft dessen er geradezu zum Schlagworte oder Kriegsruf der positivistischen Erkenntnistheorie geworden ist. Sollte ein späteres, mittelbares Ergebnis dieser Theorie die Rehabilitierung eines geläuterten Kausalbegriffes sein, so haben sich um dieses positive Ergebnis die positivistischen Versuche, ohne den Begriff Ursache auszukommen, ein geschichtlich gewiss nie zu unterschätzendes Verdienst erworben. Übrigens fehlt es nicht an Auslegungen, welche in jenem Worte KIRCHHOFF's keineswegs eine prinzipielle Leugnung des Kraft- und des Kausalbegriffes finden wollen.

HERTZ' Einleitung ist ebenso gross angelegt ihrem sachlichen, nämlich physikalischen und erkenntnistheoretischen, wie LAGRANGE's Einleitung ihrem historischen Inhalte nach. Wie nahe HERTZ' letztes nachgelassenes Werk dem philosophischen Interesse als solchem steht, geht allein schon aus den Worten hervor, die das (ebenfalls hier nicht aufgenommene) Vorwort des Verfassers beschliessen: „Was, wie ich hoffe, neu ist, und worauf ich einzig Wert lege, ist die Anordnung und Zusammenstellung des Ganzen, also die logische oder, wenn man will, die philosophische Seite des Gegenstandes. Meine Arbeit hat ihr Ziel erreicht oder verfehlt, je nachdem in dieser Richtung etwas gewonnen ist oder nicht."

Jenem Vorwort von HERTZ ist in dem III. (letzten, ausschliesslich die „Prinzipien der Mechanik" enthaltenden) Bande der Gesammelten Werke von HERTZ ein Vorwort von HELMHOLTZ vorangeschickt. In seinem ersten Teile bringt es die Lebensgeschichte von HERTZ. Indem wir den zweiten Teil dieses Vorwortes von HELMHOLTZ aufnahmen, konnten wir auch den letzten grossen Toten unter den Klassikern der Mechanik über die Prinzipien dieser Wissenschaft zu dem Leser der vorliegenden Sammlung sprechen lassen.

Hört man, ebenso wie einst GALILEI, auch wieder HELMHOLTZ mit ganz ähnlichen Worten der Hoffnung auf künftige, noch immer reichere Entwickelung schliessen, so giebt uns dieses Stück Wissenschaftsgeschichte von weniger als einem Vierteljahrtausend ein fast dramatisch anschauliches Bild zu jenem *Λαμπάδια ἔχοντες διαδώσουσιν ἀλλήλοις*, welches WHEWELL seiner „Geschichte der inductiven Wissenschaften" vorgesetzt hatte.

In der dritten Auflage seiner Geschichte der Mechanik (1897) sagt MACH: „Das Interesse für die Grundlagen der Mechanik ist noch immer im Zunehmen begriffen" und „Die Mechanik scheint gegenwärtig in ein neues Verhältnis zur Physik treten zu wollen, wie sich dies insbesondere in der Publikation von H. HERTZ ausspricht." — Es bedarf für den Leser unserer Sammlung keiner weiteren Darlegung, wie nahe sich die Prinzipien der Mechanik mit der Philosophie der Mechanik[1]) berühren, und wie nahe sie

[1]) Als ebenfalls in die Philosophie der Mechanik einschlägig — u. zw. einerseits von der erkenntnistheoretisch-metaphysischen, anderseits von der historisch-kritischen Seite her — lässt die Philosophische Gesellschaft dem vorliegenden II. Bande ihrer Veröffentlichungen unmittelbar folgen als

III. Band: KANT, Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. Neu herausgegeben mit einem Nachworte von Alois Höfler.

IV. Band: EMIL WOHLWILL, Die Entdeckung des Beharrungsgesetzes. Zweite, vermehrte Auflage. (Die erste Veröffentlichung geschah in der Zeitschrift für Völkerpsychologie u. Sprachwissenschaft 1884, 1885.)

somit der Philosophie als solcher stehen: so dass es sich wohl von selbst rechtfertigt, warum unsere Philosophische Gesellschaft an der Universität zu Wien diese Sammlung unter ihre Veröffentlichungen aufgenommen hat. —

Da es gerade dann, wenn die von den Klassikern der Mechanik gegenüber den logischen, erkenntnistheoretischen und metaphysischen Begriffen und Problemen eingenommene Haltung Stoff für weitere philosophische Vertiefung dieser Gegenstände werden soll, überall auf den genauesten Wortlaut ankommt, sind als Anhang auch die Originaltexte der ausgewählten Teile abgedruckt worden.

Was die Übersetzungen selbst betrifft, so wäre es leicht gewesen, an mehreren Stellen, wo die älteren Autoren bei der Neuheit des Gegenstandes nach einem passenden Ausdruck ringen, die heutigen Fachausdrücke zu gebrauchen. Dadurch wäre aber das Charakteristische der betreffenden Stellen ganz verloren gegangen; auch muss als Grundsatz gelten, dass der Übersetzer nicht die Aufgabe hat, klarer zu sein als der Autor selbst.

Die Arbeit war in folgender Weise verteilt: Es wurden übersetzt: Galilei von Dr. Konrad Zindler, Privatdocenten der Mathematik; Newton (Vorrede) und Cotes von Dr. Egon v. Schweidler, Assistenten am physikalisch-chemischen Institut; Newton (Einleitung) von Dr. Zindler; D'Alembert von Dr. Robert v. Sterneck, Privatdocenten der Mathematik; Lagrange vom Unterzeichneten. Die Übersetzungen wurden dann in zahlreichen gemeinsamen Sitzungen durchberaten und hierbei nachträglich mit schon vorhandenen Übersetzungen verglichen. Bei der endgiltigen Fassung wirkten auch die Herren Dr. Georg Cornelius Fulda und Dr. Karl Neisser durch wertvollen Rat in dankenswerter Weise mit.

Schliesslich haben wir unseren verbindlichsten Dank auszusprechen für die überaus liebenswürdige Zuvorkommenheit, mit welcher uns die Herren Verleger der Bücher von Hertz (Johann Ambrosius Barth) und Kirchhoff (B. G. Teubner) den Abdruck aus ihren Verlagswerken gestatteten. — Dem Herrn Verleger der vorliegenden Sammlung aber gebührt unser herzlichster Dank für die Bereitwilligkeit, mit welcher er auf unseren Vorschlag dieser Sammlung überhaupt eingegangen und allen unseren Wünschen bezüglich des Druckes und der Ausstattung nachgekommen ist.

Wien, Februar 1899.

Alois Höfler.

Oswald Schmidt, Leipzig-R.

Inhaltsverzeichnis.

Eine Anzahl Berichte sowie der Schriften-Einlauf mufste wegen Raum-mangel für das 1. Heft des nächsten (31.) Jahrg. zurückgestellt werden. Dieses Heft soll zu Weihnachten d. J. erscheinen und wird als Hauptartikel einen astronomischen Aufsatz von SCHÜLKE enthalten.

(Geschlossen am 30. November 1899.)

Wir ersuchen unsere geehrten Herren Mitarbeiter, etwaige, den Abhandlungen beizufügende Figuren — gleichviel ob dieselben im Texte selbst oder auf besonderen Tafeln veröffentlicht werden sollen — im Interesse einer raschen und exakten Ausführung stets auf besonderen Blättern, wenn möglich in der gewünschten Grösse und in thunlichst präciser Zeichnung dem Manuskripte beilegen zu wollen. Aufserdem wird um möglichst genaue Angabe der Adresse — auch auf den Manuskripten — gebeten.

Die Redaktion.

Diese Zeitschrift erscheint jährlich in 8 Heften zu je 5 Druckbogen, der Jahrgang kostet 12 Mark. Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Für die Schrift-Leitung verantwortlich: **J. C. V. Hoffmann, Leipzig-Reudnitz**, Kohlgartenstr. 50, an den auch Beiträge, Bücher u. s. w. zu senden sind.

Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig, Poststrafse 3.